



**Conselleria de la Mar
i del Cicle de l'Aigua**

Agència de l'Aigua
i de la Qualitat Ambiental

PROYECTO REFORMADO N° 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

DOCUMENTO Nº1-MEMORIA

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

Fecha de la firma

Contenido

1.	OBJETO DEL PROYECTO	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
3.1.	NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE 10.000 m ³	3
3.2.	COTA DEL DEPÓSITO	4
3.3.	UBICACIÓN DEL DEPÓSITO	4
4.	CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN	5
4.1.	TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN	5
4.2.	DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN PETRA-MANACOR	5
4.3.	DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN DEPÓSITO NUEVO DE MANACOR A DEPÓSITO MUNICIPAL DE MANACOR	5
4.4.	VENTOSAS TRIFUNCIONALES	5
4.5.	DESAGÜES	5
4.6.	CONTROL DE CAUDALES	6
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
5.1.	DEPÓSITO REGULADOR DE 10.000 m ³ , en las afueras de Manacor	6
5.2.	CASETA DE INSTALACIONES	6
5.3.	URBANIZACIÓN DE LA PARCELA DEL DEPÓSITO	6
5.4.	CONDUCCIÓN PRINCIPAL	7
5.5.	RAMAL A MANACOR	7
5.6.	RAMAL HACIA EL NORTE	7
5.7.	RAMAL HACIA EL SUR	7
5.8.	ARQUETAS	7
5.9.	INSTALACIONES	7
6.	CONSIDERACIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	9
7.	EXPROPIACIONES	9
8.	PLANEAMIENTO E INFORMACIÓN TERRITORIAL	9
9.	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	9
10.	PLAN DE OBRA y PLAZO DE GARANTÍA	9
11.	PRESUPUESTO	9
11.1.	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	9
11.2.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	10
11.3.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	10
12.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	10
13.	DOCUMENTOS QUE INCLUYE EL PROYECTO	10

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto el definir las obras necesarias de diseño de una conducción en tubería de fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro, desde el depósito de agua en construcción en Petra hasta el nuevo depósito en Manacor así como un ramal de salida hacia los depósitos municipales de Manacor y la previsión de conexiones hacia el Norte (Portocristo, cala Millor) y hacia el Sur (Felanitx, Campos, Santanyí, Ses Salines). Para los diferentes elementos que componen el proyecto, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

2. ANTECEDENTES

La Agencia Balear del Agua y de la calidad Ambiental (ABAQUA) promueve esta actuación para lo cual nos encarga la redacción del presente proyecto ante la situación existente de falta de calidad y cantidad de agua en los municipios de Manacor y del levante insular, debido al estado de los acuíferos y a la creciente demanda.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares, mediante el "Real Decreto 701/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears", donde se recoge en el anexo nº11 del citado Plan Hidrológico se incluye el Programa de actuaciones e infraestructuras 2015-2021 donde se recoge el desarrollo de la red en alta desde Mariá de la Salut hasta Manacor. El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas de Mallorca hacia la zona de Levante tiene como finalidad dotar de agua en cantidad y calidad suficiente de acuerdo a la normativa sanitaria, permitiendo reducir las extracciones de los acuíferos y favoreciendo su recuperación y la reducción de la intrusión marina.

Actualmente está en ejecución la conducción María de la Salut –Petra que es la primera de las fases de la planificación global de mejora de cantidad y calidad de agua de la zona del levante de la isla, siendo la conducción Petra- Manacor la segunda fase del Proyecto.

Es Manacor un municipio en el que varios de sus pozos presentan deficiencias en cuanto a la calidad del agua haciendo el contenido de nitratos que el agua se catalogue como no potable. Este hecho junto a la gran población de Manacor así como el similar problema que se manifiesta en otras poblaciones del sureste (Santanyí, Ses Salines, Campos) hace urgente actuar para garantizar el suministro de agua potable a esas poblaciones.

Los recursos propios disponibles por parte de los municipios de esa zona están en condiciones deficientes por su calidad, contenido de cloruros o nitratos o por la escasez del recurso que además favorece cada vez más el deterioro de su calidad por la intrusión marina. Esta obra es parte también del futuro desarrollo de la red en alta hacia la costa este de Mallorca

Por tanto, se ha planteado la necesidad de recabar nuevas aportaciones de agua potable de menor concentración de sales con el fin de conseguir que el agua suministrada cumpla los requisitos legales de calidad para el consumo humano. La Agencia Balear del agua y de la Calidad Ambiental puede aportar este recurso a los servicios municipales. El suministro de agua a estas poblaciones provendría inicialmente del acuífero de Sa Marineta, de s'Estremera o de la desaladoras Alcudia y en un futuro próximo desde la IDAm de Palma y desde nuevos puntos de suministro que actualmente están en estudio.

Se redactó un proyecto en Noviembre de 2023.

Una vez redactado se detectó que una de las alegaciones recibidas no se había tenido en cuenta.

Tras una revisión del alcance de la misma, Abaqua consideró necesario su inclusión por lo que se procede a la redacción de este proyecto reformado nº 1 en el que se modifica la ubicación del depósito, con cota similar a la

anterior, por lo que el estudio hidráulico sigue siendo válido.

En esta solución el depósito se acerca a un camino existente y donde los terrenos fueron cedidos gratuitamente a ABAQUA para la implantación del depósito y una ampliación del mismo en el futuro.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en:

3.1. NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE 10.000 m³

Abaqua no dispone actualmente de contratos de suministro futuro de agua en alta para los municipios del Llevant, si bien se ha considerado en el diseño el caudal diario preciso para la ciudad de Manacor y que este depósito garantizara su suministro durante un día. Para ello el tamaño de 10.000 m³ cumple con este requisito.

El depósito tendrá las siguientes características:

- Dos módulos de dimensiones libres interiores cada uno de ellos: 40,00 x 25,00 x 5,00 metros
- Dimensiones exteriores cimentación: 48,00 x 30,00 metros
- Capacidad de almacenamiento: 6.007,50 m³
- Cubierta: Forjado realizado de placas alveolares prefabricadas, apoyadas en vigas que a su vez apoyan sobre pilares. El forjado es de 20+5 cm
- Conducciones enterradas de fundición dúctil
- Caseta auxiliar del depósito de dimensiones exteriores 20 x 9,5 metros

La parcela en la que se ubica el depósito es parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

En esta parcela la cota de la solera del depósito queda unos 3 metros por debajo de la cota del terreno con lo que se facilita la integración ambiental del mismo.

Una vez realizada la excavación se procederá a regularizar el fondo y el perímetro de la misma para poder extender una capa de piedra machacada que actúe de filtro. El espesor medio de esta capa será de 30 centímetros. Previamente a la extensión de la machaca se realizarán las conducciones de los desagües de fondo que permitan el vaciado. Estas conducciones, en tubería de polietileno, serán de 200 milímetros de diámetro. Sobre la capa de filtro se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 centímetros de espesor. Sobre el hormigón de limpieza se colocarán las armaduras cuidando los recubrimientos tanto del fondo como de los encofrados verticales. El hormigonado de la solera y cimentación de los muros laterales se efectuará en cuatro fases de forma que en cada una de ellas quede completamente terminada la zona delimitada por las juntas de dilatación. En las juntas de dilatación se colocará una lámina de PVC de 40 centímetros de ancho. Según se vayan hormigonando los diversos elementos, se procederá a un escurpulo curado regando con agua las veces que sea necesario.

Para el encofrado de los muros laterales, de 50 centímetros de espesor, se utilizarán planchas metálicas con imprimación fenólica. Una vez desencofrado se sellarán convenientemente los agujeros de los pasadores. Igual que en la solera y cimentación el hormigonado de los muros se hará en cuatro fases y en cada una de ellas quedará terminada la zona delimitada entre dos juntas de dilatación.

Una vez terminados los muros se procederá a la construcción del forjado de la cubierta. Este forjado apoyará sobre pilares de 0,40 x 0,40 metros y estará constituido por vigas de hormigón armado que tendrán 40 centímetros de ancho, sobre las que apoyarán las placas alveolares prefabricadas. El forjado será de 20+5 centímetros de canto, incluyendo los 5 centímetros de la capa de compresión.

Los muros del depósito se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza.
Se instalarán medidores electrónicos de nivel y equipos de cloración en continuo en cada módulo.

3.2. COTA DEL DEPÓSITO

Se han estudiado diversas hipótesis de caudales a distribuir a Petra, Ariany y Manacor y zonas costeras y en base a ello se ha establecido la cota de solera del depósito.

Este estudio se detalla en el anexo nº 2 de estudio de alternativas

Se analiza en el anejo

- a) los diferentes ramales que puede derivar la conducción proyectada para abastecer la zona de costa en un futuro:
 - Ramal Norte hacia Porto Cristo,
 - Ramal Sur hacia Cala Murada
 - Ramal Sur hacia s'Alqueria Blanca
- b) Diferentes opciones de caudales de llegada a Manacor

y así tener en cuenta los condicionantes en la cota elegida de Nuevo depósito de Manacor.

Para los cálculos se ha partido de la cota de lámina de agua de 145,5 msnm el depósito de Maria Salut (cota 145,5 msnm), final de la conducción Maria- Petra. La conducción nueva y de los ramales se ha tenido en cuenta DN 600 mm de fundición.

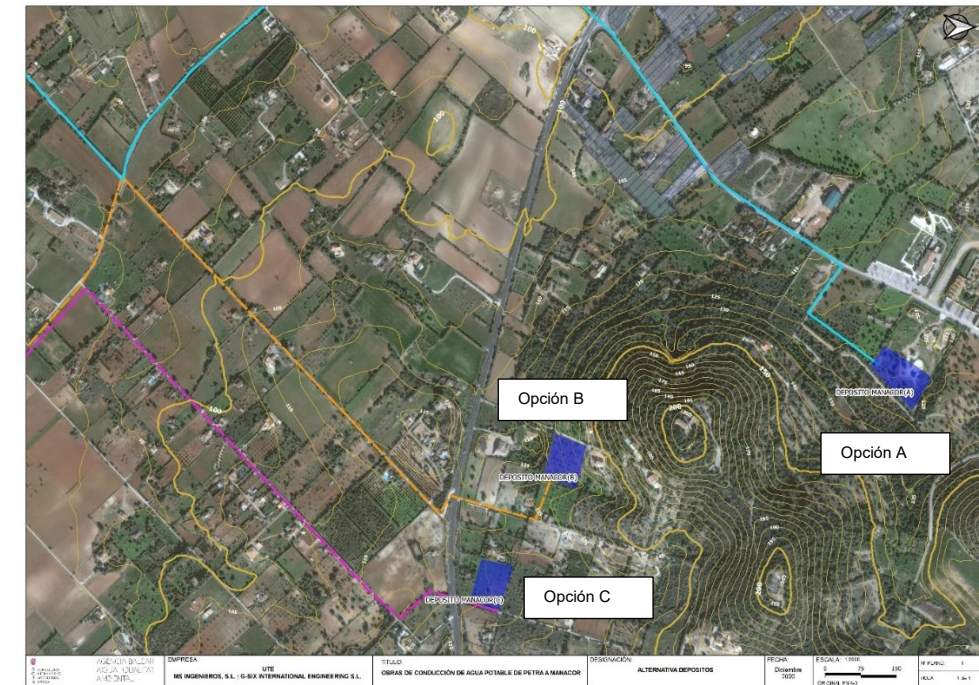
A la vista de los resultados, se elige la opción de establecer la cota de solera en el Nuevo depósito de Manacor a 124 msnm, siendo viables unos caudales mínimos de la tubería de Petra a Manacor es de 155 l/s y máximos de 185 l/s, mientras que hacia el norte y el sur se admiten caudales de 150 l/s

3.3. UBICACIÓN DEL DEPÓSITO

A partir de este análisis anterior se estudió topográficamente la zona y se recorrió el lugar con el fin de identificar las mejores ubicaciones que cumpliendo con los requisitos hidráulicos tuvieran otras ventajas considerando los accesos, integración ambiental o la facilidad de suministro eléctrico.

Se eligieron tres posibles opciones finales que se grafían a continuación para finalmente elegir la opción A como propuesta final del proyecto de Noviembre/23.

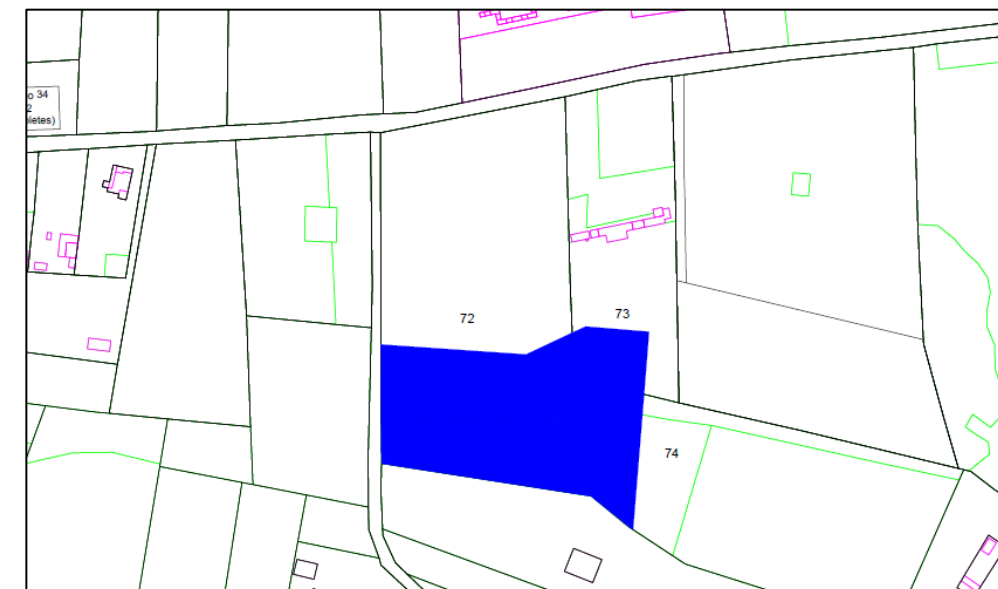
En esta parcela la cota de la solera del depósito queda unos 3 metros por debajo de la cota del terreno con lo que se facilita la integración ambiental del mismo.



En esta solución A (parcela en el camino de Coletes) se preveía espacio para una futura ampliación que disponga del doble de la capacidad actual.

En este proyecto reformado nº 1 se ha decidió reubicar el depósito y situarlo en las parcelas que se han cedido gratuitamente. En concreto el depósito es parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

La superficie expropiada serán 10.644,60 m2 y servirán para ejecutar el acceso, el depósito y la caseta de instalaciones además de un espacio para posible ampliación del depósito.



4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN

4.1. TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN.

Para la confección del trazado se ha procurado utilizar viales públicos, si bien se ha procedido a ocupar terrenos privados en zonas donde no se disponía de dominio público (junto carreteras). En el anejo nº 9 se detallan las fincas afectadas en el expediente de expropiación y las superficies afectadas en cada caso.

En las zonas de cruce de torrentes se ha trazado la conducción por debajo del lecho del torrente protegiéndola con hormigón.

Los cruces con las carreteras dependientes del Consell de Mallorca se ejecutan con perforación horizontal de 1000 mm de diámetro a través de la cual se instala la tubería de fundición.

Se han incluido ventosas en zonas de puntos altos de la conducción (eliminado algunas de ellas con aumento de la profundidad de excavación, pero limitada ésta a 2,5 metros para permitir la ejecución en los caminos rurales existentes) y otras con interdistancias de hasta 3 kms para mejor funcionamiento de la red.

Asimismo, se han previsto desagües en arquetas en puntos bajos.

La ejecución de la conducción incluirá:

Replanteo de la excavación, fresado del firme de aglomerado (si existe), excavación de la zanja a la profundidad requerida ya sea mediante retroexcavadora o zanjadora según las zonas. Colocación de la tubería, ejecución de los anclajes con hormigón y relleno con gravilla. Posteriormente se ejecutarán rellenos con material adecuado procedente de la excavación por tongadas máximas de 40 cm compactadas al 95% del Proctor modificado hasta llegar a 5 cm por debajo de la coronación del camino. Como firme provisional se extenderá una capa de 5 cm de hormigón con el fin de evitar.

Una vez finalizadas las pruebas de presión y estanqueidad se ejecutará un firme definitivo. En las zonas con viales actualmente pavimentados se repondrá por completo y a todo el ancho del camino un firme asfáltico a base de riego de imprimación y 4 cm de aglomerado asfáltico.

En los viales no asfaltados el acabado será con 20 cm de zahorra. Para los tramos de tubería que discurren en las fincas privadas se recolocará tierra vegetal en la parte superficial sobre la tubería, dejando la finca labrada.

4.2. DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN PETRA-MANACOR

En el anejo nº 3 se desarrollan los cálculos hidráulicos correspondientes a la conducción de agua potable desde el depósito de agua en Petra hasta el nuevo depósito en Manacor, así como un ramal de salida hacia los depósitos municipales de Manacor.

Se han estudiado las pérdidas de carga continuas y perdidas de carga localizadas en las piezas especiales y en las válvulas.

La conducción se ha proyectado con diámetro 600 mm de función dúctil, con una longitud de 13.940 ml desde el depósito de Petra al nuevo depósito proyectado de Manacor

Como punto de partida de los cálculos se parten de las siguientes condiciones de contorno:

- cota de lámina de agua en el depósito de Maria Salut (cota 145,5 msnm), ya construido.
- cota de lámina de agua en el depósito de Manacor (cota 129 msnm), cota calculada en estudio de alternativas para poder dar continuidad en un futuro hacia el norte y hacia el sur de la red de ABAQUA.

- Tipo de conducción: fundición DN 600 mm, como continuación de la existente entre Maria Salut a Petra.

El cálculo se ha realizado desde el depósito de Maria Salut y se ha tenido en cuenta el tramo de conducción desde este depósito hasta Petra, divido este tramo en dos, hasta Ariany (5880 m) y de Ariany hasta Petra (3747 m). Además del tramo de conducción que se proyecta de 13.940 m desde Petra hasta Manacor.

Se realizó a continuación los cálculos de la capacidad de las tuberías de nueva construcción, según las derivaciones a Ariany y Petra, y el condicionante de nivel de agua en el nuevo depósito de Manacor.

Con las diferentes hipótesis de consumo se concluye que la capacidad mínima de la tubería de Petra a Manacor es de 155 l/s y la máxima de 185 l/s, con las hipótesis y condiciones de contorno descritas anteriormente.

Se ha dimensionado asimismo una tubería desde el depósito nuevo de Manacor hacia la futura derivación hacia el sur (Felanitx y Santanyi) con una longitud de 2.639 ml en tubo de 600 mm de fundición.

4.3. DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN DEPÓSITO NUEVO DE MANACOR A DEPÓSITO MUNICIPAL DE MANACOR

En este caso las condiciones de partida son:

La conducción de unos 1.984 m, de fundición dúctil se proyecta con diámetro 600 mm los primeros 1.014 m, en los que comparte tubería con la futura conexión con el ramal hacia el sur. En este punto “B” se instala una válvula de paso anular para regulación de caudales y una bifurcación en forma de T que conecta con el punto “A”, que en un futuro se desarrollará hacia el ramal sur. A partir del punto “B” y mediante tubería de diámetro 400 mm y longitud 985 m se conecta con el depósito elevado municipal de Manacor.

Se parten de las siguientes cotas en los depósitos:

- Cota lámina de agua en nuevo depósito en Manacor: 129 msnm
- Cota lámina de agua en depósito elevado: 113 msnm.

Una vez realizados los cálculos se concluye que la tubería puede vehicular hasta 290 l/sg.

Justo antes de la entrada al recinto municipal se incluyen dos arquetas, una con el caudalímetro y otra con una válvula mariposa motorizada gobernada por las boyas del depósito elevado municipal. Se solicitará a la empresa municipal disponer de conexión eléctrica a esta arqueta desde su cuadro.

4.4. VENTOSAS TRIFUNCIONALES

Se han ubicado ventosas en los puntos altos y en cambios bruscos de secciones, así como otras ventosas en tramos largos para facilitar la evacuación de aire.

Las válvulas de expulsión y/o admisión de aire deben cumplir con los requisitos de funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074-4:2001. En este proyecto de conducción se han diseñado ventosas de 100, 150 y 200 mm

La conexión de la ventosa a la tubería se realizará mediante bridas. Se instalará junto a las ventosas una válvula de compuerta del mismo diámetro, que permitirá desmontar la ventosa para su reparación o sustitución.

4.5. DESAGÜES

Están constituidos por una pieza en T, situados en la parte inferior de la tubería, a continuación de los cuales, y mediante las correspondientes piezas especiales, se coloca dos válvulas, una compuerta y otra de mariposa en

arqueta seca, que se conecta a arqueta adyacente húmeda desde donde se conecta a punto de desagüe adecuado o se procede el vaciado media bombeo.

Se han dispuesto desagües en los puntos bajos relativos de la tubería y, en todos los sectores que puedan aislarse del resto mediante válvulas. El diámetro escogido para los desagües es DN 200 mm

4.6. CONTROL DE CAUDALES

Con el fin de regular el caudal hacia los depósitos se han incluido válvulas reguladoras de diámetro 300 mm en las arquetas del punto A y del punto B.

A la entrada y salida del depósito nuevo se dispondrá de caudalímetro.

Se ha incluido asimismo un caudalímetro a la entrada del depósito municipal de Manacor

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el presente Proyecto consisten en:

5.1. DEPÓSITO REGULADOR DE 10.000 m3, en las afueras de Manacor

El depósito tendrá las siguientes características:

- Dos módulos de dimensiones libres interiores cada uno de ellos: 24.75 x 40 x 5,20 metros
- Capacidad de almacenamiento: 10.296 m³ siendo el volumen útil de 9.900 m³

Una vez realizada la excavación se procederá a regularizar el fondo y el perímetro de la misma para poder extender una capa de piedra machacada que actúe de filtro. El espesor medio de esta capa será de 30 centímetros.

Previamente a la extensión de la machaca se realizarán las conducciones de salida (600 mm de fundición dúctil) y los desagües de fondo que permitan el vaciado. Estas conducciones de desagüe, en tubería de polietileno, serán de 300 milímetros de diámetro. Para asegurar el alivio de agua y evitar la subpresión se coloca un sistema de drenaje bajo las juntas. Será con tubería ranurada (Ø200 mm) dentro de un lecho de grava y salida hacia el exterior. Asimismo, en el trasdós de los muros se incluirá en tubo ranurado para recoger agua. Esta tubería se llevará hasta un punto de vertido por gravedad.

Sobre la capa de filtro se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 centímetros de espesor. Sobre el hormigón de limpieza se colocarán las armaduras cuidando los recubrimientos tanto del fondo como de los encofrados verticales. El hormigonado de la solera (60 cm de espesor) y cimentación de los muros laterales se efectuará en fases de forma que en cada una de ellas quede completamente terminada la zona delimitada por las juntas de dilatación. En las juntas de dilatación se colocará una lámina de PVC de 40 centímetros de ancho. Según se vayan hormigonando los diversos elementos, se procederá a un escurpulo curado regando con agua las veces que sea necesario. La impermeabilización de la solera del depósito se consigue por aplicación de Sikaguard-62 y la formación de mediacaña en el encuentro de la solera con los muros laterales.

Para el encofrado de los muros laterales (altura 5,20 metros), de 50 centímetros de espesor, se utilizarán planchas metálicas con imprimación fenólica.

Una vez terminados los muros y pilares (de altura variable) se procederá a la construcción del forjado de la cubierta.

Los muros del depósito se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza de 25 cm de espesor, en las zonas que queden vistas sobre el terreno. Esta mampostería se apoyará sobre fábrica de bloque.

Se ha realizado una comprobación de cotas para asegurar la llegada de agua por gravedad desde el depósito de Petra y bajo varias hipótesis de funcionamiento. Se ha considerado idónea la cota de la solera del depósito: 124 siendo la altura útil de 5 metros. En el anejo nº 2 se detallan los cálculos justificativos de la cota de fondo.

Se ha incluido un resguardo de 20 cm en los muros perimetrales. Asimismo, se incluye una persiana con mosquitera en la parte exterior y una reja perimetral antiroedores de ventilación por la parte interior.

Cubierta: forjado realizado con placas alveolares prefabricadas con una capa de compresión y jácnas prefabricadas planas que apoyan sobre pilares de altura variable con el fin de que se vaya formando las pendientes necesarias para evacuar las aguas. La cubierta se acaba con impermeabilización, capa de aislamiento térmico, geotextil no tejido y baldosa de gres rústico de colores terrosos con el fin de que se consiga la máxima integración con el entorno. El remate perimetral será con una pieza prefabricada de hormigón en forma de L invertida.

Se incluye escalera de acceso a cubierta, tapas de cubrición de los accesos interiores (una escalera por módulo con cubierta tipo caja de zapatos) y líneas de vida en cubierta con barandilla en la zona de acceso para mayor seguridad de los operarios de mantenimiento. Las barandillas y escaleras se han propuesto en PRFV.

El depósito cuenta con recirculación a base de un circuito bombeado y tubo de 200 mm en PEAD que asegura que en cada módulo se recircula todo el caudal en dos días, a razón de diez horas al día, en horario diurno, según exigencias de la CBMA.

5.2. CASETA DE INSTALACIONES

Un edificio, de dimensiones en planta 23 x 12,1 metros algo mayor que el previsto inicialmente, albergará las válvulas, el cuadro eléctrico de baja tensión, los equipos de cloración, los medidores, las bombas de recirculación y las bombas de vaciado. En ese edificio se ha dejado la previsión de espacio para instalar los equipos y valvulería precisa que controlarán en un futuro la posible ampliación con un segundo depósito en la parcela. Se coloca a nivel inferior al depósito de forma que los tubos de desagüe de fondo queden ligeramente por encima del nivel de la solera de la caseta.

Las paredes del edificio se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza en la zona que esté sobre la rasante del terreno. La cubierta será plana sobre un forjado de losas prefabricadas aligeradas de hormigón pretensado y su acabado será similar al del depósito.

La carpintería exterior será de aluminio, tipo persiana mallorquina.

En su interior se instalarán dos puentes grúa, escalera de PRFV de acceso a la zona baja y pasarelas de PRFV para ir cruzando sobre las conducciones.

Asimismo, se ha diseñado un porche bajo el que se instalarán los depósitos de almacenamiento del cloro.

5.3. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA DEL DEPÓSITO

La parcela en la que se ubica el depósito de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

La parcela donde se construirá el depósito y la caseta de instalaciones linda con un camino perpendicular al Camí de Coletes.

Toda la parcela quedará vallada con un muro de mampostería de 1 metro de altura y rejilla galvanizada de ancho

de acuerdo a la norma 22.1.c.3) del Pla Territorial Insular de Mallorca, sobre palos de madera tratada al autoclave. Se incluye una barrera rústica en el acceso para impedir el paso de personas ajenas.

Se ha previsto espacio para una ampliación del depósito y poder duplicar la capacidad actual.

En el perímetro de la parcela se ha plantado arbolado a modo de barrera vegetal que reduzca el impacto visual del depósito (se van a trasplantar los árboles existentes y añadir otros para completar la barrera), se cumplirán las medidas indicadas por la CBMA en cuanto a alturas, tipología y separación entre árboles y arbustivas. La acera perimetral del depósito de 1 metro de anchura da paso a un vial ejecutado con un firme de suelo estabilizado sobre una base de zahorra consiguiendo de este modo de firmes drenantes.

Se incluye una recogida de agua pluvial para ser utilizada para el riego de la barrera vegetal, completa en todo el perímetro según la resolución de la CBMA. El riego de la barrera vegetal se realizará a primera hora de la mañana y con el agua recogida en el algibe de pluviales o bien se acudirá a llenarlo con agua regenerada transportada en camiones.

En el presupuesto se incluye una partida para mantenimiento de la barrera durante el año de garantía de la obra a base de riego con camión o para suministro de agua regenerada en verano.

5.4. CONDUCCIÓN PRINCIPAL

La conducción principal, en tubería de fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro, se inicia, en el término municipal de Petra, en la salida del nuevo depósito en construcción y finaliza en el nuevo depósito. La longitud de la conducción hasta el depósito de Manacor será de 13.940 ml.

En la ejecución de la conducción y adosada a la misma se incorpora una canalización para telecomunicaciones con tritubo y dos tubos de PVC de 63 mm así como las arquetas de registro necesarias.

5.5. RAMAL A MANACOR

Se ha reconsiderado la solución y se entiende más operativo disponer de la tubería a Manacor independiente de la tubería hacia el sur.

Se ha previsto con tubería de fundición dúctil de 400 milímetros de diámetro. Esta conducción se inicia sobre la T de derivación hacia el norte, saliendo por el camí de Coletes y llega al depósito elevado municipal de Manacor. La longitud es de 970 metros, desde la derivación.

5.6. RAMAL HACIA EL NORTE

El Abaqua tiene previsto desplegar asimismo una red hacia el norte, abarcando zonas como Portocristo y Cala Millor entre otras.

Se han estudiado trazados iniciales y se ha concluido que la mejor opción será partir de una derivación justo a la salida del nuevo depósito de Manacor.

Por ello se incluye una arqueta en el punto de encuentro de la tubería de salida con el camí de Coletes, a 267 metros del punto de salida del depósito. Allí se instala una válvula motorizada sobre la tubería de diámetro 600 mm de salida del depósito.

5.7. RAMAL HACIA EL SUR

Se deja previsto un punto de conexión de la tubería en fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro en arqueta en el cruce del camí de Son fangos con el camí de Sa Creueta para la conducción que llega desde Petra, si bien se incluye nueva tubería desde el nuevo depósito de Manacor directa hacia el sur. La longitud de este tramo de salida es de 2.639 ml

En esa arqueta se ha incluido la posibilidad de conexión hacia el sur de agua procedente de Petra sin tener que pasar por el depósito de Manacor, mediante una arqueta con un tapón ciego en esta fase.

5.8. ARQUETAS

En este proyecto se incluyen arquetas pequeñas de 600*600 mm cada 200 ml aproximadamente y en cambios de dirección para la red de telecomunicaciones.

Para los desagües, ventosas, así como para la arqueta en el punto A y en el punto C (justo antes de la entrada del depósito municipal de Manacor con una arqueta de válvula motorizada y otra arqueta para el caudalímetro) y en las futuras derivaciones a Vilafranca y hacia el norte, se han elegido arquetas de hormigón armado con forjado por losa también armada en la que se insertan las tapas necesarias para poder operar.

Se ha reconsiderado en este proyecto de ejecución el sistema de explotación y se ha decidido aumentar el tamaño de la caseta adosada al depósito con el objetivo de alojar todas las llaves y elementos de control así como la incorporación de un conducto directo a Manacor. Todo ello facilita la explotación, se reduce a una sola acometida eléctrica necesaria y se dispone de un punto de fácil acceso para la gestión del servicio. Así se han eliminado las arquetas con valvulería motorizada en los puntos A y B del proyecto básico.

5.9. INSTALACIONES

En la parcela del depósito es donde se concentran la mayor parte de las instalaciones de este proyecto.

El planteamiento para dar suministro a las instalaciones de este nuevo depósito se fundamenta en tres aspectos, por un lado, la garantía, por otro la economía y por último la emergencia.

Se ha solicitado nuevo suministro en baja tensión trifásico, ya que en las inmediaciones existe un centro de transformación en el Camí de son Coletes, denominado Son Coletes. Además de este suministro de red se implanta un campo fotovoltaico en autoconsumo sin vertido a red para cubrir todas las demandas de la instalación diurnas, principalmente el bombeo de recirculación. Para cubrir el consumo nocturno (iluminación y señales) se tiene previsto la instalación de baterías. Para cubrir la emergencia, en caso de no disponer de energía solar o acumulada en las baterías, se dispondrá del suministro de red.

Con estas tres fuentes de energía: placas solares (diurno), baterías (nocturno) y conexión a red, se pretende garantizar el suministro de la instalación, además de generar un importante ahorro mediante los paneles fotovoltaicos.

La instalación está prevista que funcione las 24 horas del día al tratarse de un servicio esencial.

La instalación se emplaza en la parcela del término municipal de Manacor (Illes Balear) con referencia catastral 07033A034003040000AO (S'Ermida, Manacor (Illes Balears)).

La superficie total de las parcelas que se han cedido al Abaqua es de 10.644,60 m2 y servirán para ejecutar el acceso, el depósito y la caseta de instalaciones además de un espacio para posible ampliación del depósito. La instalación de generación fotovoltaica se ubicará en la misma parcela.

La instalación, tal y como hemos comentado, dispondrá de una acometida trifásica de red con su equipo de medida integrada en fachada (Solicitud de potencia de 50 kw 230/420), Derivación individual hasta el cuadro general de mando y protección enterrada en zanja en donde se alojará la aparamenta necesaria para los puntos de consumo instalados. Se instalará un campo fotovoltaico de 152.600 Wp con 10 inversores de 15 kw equipado con antivertido y trabajando en isla. (Servicio de autoconsumo) para dar servicio a las instalaciones en funcionamiento diurna (principalmente el rebombeo). Además, se dota al sistema fotovoltaico de un sistema de acumulación de energía eléctrica (10 baterías de litio de 5,1 Kwh y 48 V) para dar servicio al sistema de iluminación y señales durante la noche, con una autonomía de 2 días. El consumo de energía externa (por acometida) será casi nulo, solo en los días que la irradiación solar no sea suficiente.

Se adjunta tabla de las potencias de los elementos instalados. También se hace una estimación de potencia a consumir en periodos nocturnos, con el uso de la iluminación exterior, y diurnos. El sistema de recirculación de agua solo estará en funcionamiento durante 10 horas diurnas. Se ha tenido en cuenta en los cálculos también las bombas necesarias para la ampliación futura.

				Diurno			Nocturno			
Consumos	Ud	Pot. Unit. (W)	Pot. Inst. (W)	Coef. Simult.	h/d	Wh	Coef. Simult.	h/d	Wh	TOTAL
Baliza led	21	6	126	0.00	0.00	0	1.00	8.00	1,008	1,008
Bolardo led	27	13	351	0.00	0.00	0	1.00	8.00	2,808	2,808
Proyector led	9	110	990	0.00	0.00	0	1.00	8.00	7,920	7,920
Bomba recirculación	4	9,750	39,000	1.00	10.00	390,000	0.00	0.00	0	390,000
Boma riego	1	1,000	1,000	1.00	3.00	3,000	0.00	0.00	0	3,000
Medidor electromagn.	4	25	100	1.00	10.00	1,000	0.50	8.00	400	1,400
Dosificador hipoclorito	2	78	156	0.80	8.00	998	0.50	8.00	624	1,622
PLC control caudal entr.	1	200	200	1.00	8.00	1,600	0.50	8.00	800	2,400
Panel control y analiz. Agua	1	200	200	1.00	8.00	1,600	0.50	8.00	800	2,400
Medidor radar nivel	2	25	50	1.00	8.00	400	0.50	8.00	200	600
Bomba de trasiego	1	700	700	0.10	1.00	70	0.10	1.00	70	140
Alumbrado sala	16	47	744	0.20	2.00	298	0.20	2.00	298	595
Toma corriente	4	500	2,000	0.20	1.00	400	0.20	1.00	400	800
Polipasto 2000 kg	1	880	880	0.20	0.00	0	0.20	0.00	0	0
Válvulas motorizadas	6	80	480	0.10	0.00	0	0.10	0.00	0	0
										0
	Total:		46,977	W	Total:	399,366	Wh/dia		15,328	414,694
					Total (rend)	469,842	Wh/dia		18,032	487,875

La instalación dispondrá de líneas de fuerza, para las bombas y alumbrado interior y exterior, resueltas en zanja enterrada, bandejas o ejecución vista.

La potencia instalada (suma de las potencias pico de los módulos fotovoltaicos) es de 152.600 Wp (280 módulos de 545 Wp).

La instalación básicamente constará de:

- 280 módulos fotovoltaicos, 545 Wp (152.600 Wp).
- 10 inversores de 15 kw.
- 10 inversores cargadores de 15 kw
- Protecciones.
- Equipo de medida y antivertido.
-

La instalación fotovoltaica tendrá las siguientes características:

- Se instalará un contador de energía para la instalación generadora.
- Las protecciones a instalar entre el inversor y la red de la compañía han de ser las siguientes:
- Interruptor magnetotérmico en el punto de conexión, accesible a la E.D.
- Interruptor automático de la interconexión con relé de enclavamiento, estos accionados por variación de tensión y de frecuencia.

- El rearme de la conexión instalación fotovoltaica-red ha de ser automático.
- Los inversores han de cumplir los niveles de emisión e inmunidad frente a armónicos y compatibilidad electromagnética de acuerdo a la legislación.
- Las tomas de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes de la del neutro de la E.D. y de las masas de la edificación.

Complementando la instalación fotovoltaica y en cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión se dispondrán los medios necesarios para la medición, maniobra y protección íntegra de las instalaciones con el cuadro eléctrico, puestas a tierra y cableados necesarios.

La instalación de corriente alterna, a la salida del inversor, será conectada de forma equilibrada a la línea trifásica, protegida

Para abordar la solución de telemando con la ampliación hidráulica que se propone, aprovechando las canalizaciones de agua, sobre la misma zanja, se incluye la de canalización para la fibra óptica que enlace cada uno de los nodos y que de este modo se disponga de amplio ancho de banda para las comunicaciones y datos de las infraestructuras.

Se propone una red de comunicaciones Ethernet TCP/IP, usando como medio físico la Fibra Óptica, la cual enlaza todas las Estaciones Remotas con el Centro de Control donde se encuentra el SCADA de Supervisión y Control y disponiendo para ello de un switch no gestionable con puertos de fibra y cobre en cada una de estas estaciones. Como alternativa también dispone de un sistema de emergencia mediante comunicación GSM.

Se incluye PLC (autómata programable), con su programación, cableados, equipo de alimentación ininterrumpida, router de conexión e integración de PLC con Scada

Se instalarán medidores electrónicos de nivel y equipos de cloración en continuo en cada módulo, ubicado en la caseta adosada al depósito. Para la dosificación del desinfectante se instalará un conjunto dosificador de hipoclorito con 2 + 1 bombas de caudal de diseño 18 l/h, con panel antisalpicadura, el hipoclorito se añadirá por vertido directo aguas abajo de los caudalímetros de recirculación.

Se proyectan tres depósitos de hipoclorito de polietileno de 1.000 l/ud suficiente para una dosificación semanal y una cubeta de seguridad para fugas de 0,5 m de altura.

También se dispondrá de ducha de seguridad, combinación de ducha y lavajos, de acción instantánea y varilla accionadora. El lavajos se acciona mediante una palanca de presión.

La calidad del agua se controlará a través de los análisis mediante sensores de cloro libre, cloro total, PH, turbidez, redox y temperatura.

Se dimensiona la recirculación para garantizar la completa renovación del volumen del depósito en el plazo de 10 horas diurnas. Para un volumen de depósito 10.000 m3, obtenemos un caudal de recirculación horaria de:

- Caudal recirculación = 10.000 m3/ 10 h = 1000 m3/h.

Se realizarán dos líneas de recirculación, uno por cada vaso del depósito. En cada línea se instalará una bomba centrífuga en línea, y se dispondrá una bomba de reserva. El caudal de diseño de cada bomba es de 500 m3/h y altura 10 m, estimando un consumo de 19,5 kW cada una.

Además del alumbrado interior y exterior de la urbanización se incorpora un sistema de control de accesos con sensores.

Para el riego de la pantalla vegetal alrededor del depósito se instala un depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, provisto de filtro y equipo de bombeo

Se ha solicitado además punto de suministro eléctrico para las dos arquetas de derivación donde existen elementos motorizados con una potencia de 5 kw en cada uno de ellos.

6. CONSIDERACIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se tendrá en cuenta en la fase de obras la siguiente medida, según el informe recibido de la CBMA:

*Es complirà amb la mesura definida a l'informe del Servei de Canvi Climàtic de la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic de la Conselleria de Transició Energètica i Sectors Productius, la qual indica que en la fase d'obres s'hauran de tenir en compte bones pràctiques per tal de minimitzar la contaminació atmosfèrica d'acord amb la pàgina web:
http://www.caib.es/sites/atmosfera/ca/d/guia_pel_control_de_les_emissions_de_pols_de_la_construccio_i_demolicio-30632/*

Asimismo, se tendrá en cuenta la “guía de prevención de la contaminación atmosférica en el sector de la construcción” y que se adjunta en el anexo nº13

Los riegos de las zonas de obra se deberán realizar con agua regenerada.

7. EXPROPIACIONES

Para la ejecución de las obras se precisa disponer de los terrenos que se reflejan en el Anejo nº9. Las expropiaciones afectan a los términos municipales de Petra y Manacor.

Se ha seguido el criterio de ocupar mediante servidumbre de explotación una franja de 3 metros sobre el eje de la tubería.

Se ha detallado la expropiación de 1 m2 por cada arqueta de telecomunicaciones que quede en fincas privadas.

En las zonas donde el camino disponible no permite un sobrante de al menos 1 metro a cada lado de la zanja, una vez abierta, se ha incluido una ocupación temporal de 10 metros en uno de los lados del camino con el fin de permitir la ejecución de la obra. Estas ocupaciones temporales también serán utilizadas para acopio de tubería, grava y material procedente de la excavación hasta su uso o retirada según el plan de gestión de residuos.

En el anexo Nº 9 se han detallado las parcelas ocupadas, referencias catastrales, superficies y estimación de los costes de expropiaciones, servidumbre de paso y ocupaciones temporales.

8. PLANEAMIENTO E INFORMACIÓN TERRITORIAL

La conducción entre Petra y el depósito existente nuevo de Manacor, comienza en el término municipal de Petra, en el nuevo depósito del Abaqua en Petra. Todo el trazado transcurre por caminos de titularidad pública, excepto algunos pequeños tramos que se impone servidumbre en fincas privadas. Todo el trazado se ubica fuera de zonas protegidas por el Plan Territorial de Mallorca o por la Red Natura 2000.

La conducción entre el depósito nuevo de Manacor y el actual depósito elevado de Manacor se establece, primeramente, por caminos de titularidad pública en su mayor parte y posteriormente por la zona de servidumbre de la carretera, justo en una zona lateral de la misma. Finalmente entra en la zona urbana de Manacor y llega al depósito municipal bajo vial público. Al igual que en el tramo anteriormente descrito, no se afectan zonas protegidas así catalogadas tanto por la Red Natura 2000 como por el Plan Territorial de Mallorca.

El nuevo depósito de Manacor se ha situado en una zona rústica.

Se adjuntan los planos de trazado de las zonas afectadas por el proyecto sobre los planos del Plan Territorial, sobre un plano con las NNSS de Petra y del PGOU de Manacor, así como el plano general de la Red Natura 2000 en el que se distinguen las zonas catalogadas como LIC o ZEPA, y en el que se puede apreciar la no afectación por las conducciones objeto de este proyecto.

9. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El documento nº 5 recoge el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Se han incluido las partidas de obra acordes a la resolución de la CBMA.

Se ha redactado un Plan de Vigilancia Ambiental y se ha valorado el seguimiento.

10. PLAN DE OBRA y PLAZO DE GARANTÍA

Para la ejecución de las obras se propone un plazo de 18 meses según el plan de obra recogido en el Anejo nº6. El periodo de garantía será como mínimo de 1 año y se adecuará a lo que indique el pliego de la licitación.

11. PRESUPUESTO

11.1. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.

Para su elaboración se han medido las unidades significativas de obra y estimado otras en función de la experiencia del equipo redactor del proyecto y de presupuestos solicitados a proveedores. Se han incluido mediciones detalladas, cuadros de precios, descompuestos de precios y la valoración de capítulos y presupuesto general en el que se incluye el estudio de seguridad y salud valorado junto al Estudio de Gestión de residuos también valorado.

En el Documento nº4 Presupuesto, se justifican cada uno de los precios de las unidades de obra incluidas en el presente proyecto.

El porcentaje de costes indirectos resulta ser del 6%

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de las obras de 14.706.097,61 euros

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR (pem)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA	1.988.474,93
	13,52	
02	CASETA INSTALACIONES	282.009,99
03	INSTALACIONES Y EQUIPOS	1.439.659,46
-03.001	-Instalación fotovoltaica	362.511,44
-03.002	-Alumbrado exterior depósito	27.313,80
	Iluminación de la zona exterior	
-03.003	-Instalaciones eléctricas baja tensión depósito	65.636,48
	líneas eléctricas en BT	
-03.004	-Bombas recirculación	31.702,90
-03.005	-Cloración depósito	42.143,31
-03.006	-Control y automatización en depósito	100.776,44
-03.007	-Conducciones y piezas especiales en depósito	508.922,98
-03.008	-Videovigilancia depósito	7.831,22
-03.009	-Elementos de medida y control	9.540,22
-03.010	-Fibra óptica conducción	227.927,46
-03.011	-Acometidas eléctricas	30.716,67
-03.012	-Otros	24.636,54
04	OBRA CIVIL	10.699.584,45
	72,76	
-04.01	-CANALIZACIONES GENERALES	3.699.043,43
-04.02	-ANCLAJES Y ARQUETAS	431.679,94
-04.03	-TUBERIAS Y ACCESORIOS	6.568.861,08
05	SEGURIDAD Y SALUD	163.188,52
06	MEDIDAS CORRECTORAS	133.180,26
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		14.706.097,61

11.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material de las obras en un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21 % en concepto de I.V.A., de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene un Presupuesto Base de Licitación :

13,00 % Gastos generales	1.911.792,69	
6,00 % Beneficio industrial.....	882.365,86	
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.794.158,55
21,00 % I.V.A.....		3.675.053,79
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		21.175.309,95

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **VEINTIUN MILLONES CIENTO SETENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (21.175.309,95)**

Coste de gestión de residuos

Coste de gestión.....32.033,92 euros

Iva 10%.....3.203,39 euros

TOTAL RESIDUOS CON IVA....35.237,31 euros

Presupuesto de la obra más la gestión de residuos, asciende a **VEINTIUN MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS EUROS (21.210.547,26 euros)**

11.3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Sumando al Presupuesto Base de Licitación del Proyecto de las obras de conducción de agua potable de Petra a Manacor (incluyendo la gestión de residuos) el importe de las expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales (145.667,20 en nuestro caso; un uno coma cinco por ciento (1,5%) sobre el Presupuesto Base de Licitación para trabajos de conservación o enriquecimiento de Patrimonio Histórico Español (al superar el PBL. de nuestra obra la cantidad de 300.506,23 €), se obtiene el siguiente presupuesto para conocimiento de la Administración:

Presupuesto Base de Licitación del Proyecto.	21.175.309,95 €.
Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales	44.965,60 €.
Patrimonio Histórico Artístico (1,5 % sobre PB Licitación)	317.629,65 €.
Gastos de Gestión de Residuos (con iva)	35.237,31 €.
TOTAL 21.573.142,51 €	

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de **VEINTIUN MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS. (21.573.142,51 €.)**

12. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo estipulado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.D. 1098/2001, se hace constar que el presente proyecto se refiere a una obra completa, que resulta susceptible de ser entregada al uso general.

13. DOCUMENTOS QUE INCLUYE EL PROYECTO

Los documentos que componen el presente documento de Proyecto Básico son los siguientes:

- DOCUMENTO Nº1. MEMORIA
 - 1. Objeto del proyecto
 - 2. Antecedentes

- 3. Descripción de las obras.
 - 3.1. Nuevo depósito regulador de 10.000 m3
 - 3.2. Cota del depósito
 - 3.3. Ubicación del depósito
- 4. Consideraciones de diseño y trazado de la conducción
 - 4.1. Trazado de la conducción.
 - 4.2. Diseño de la conducción Petra-Manacor
 - 4.3. Diseño de la conducción depósito nuevo de Manacor a depósito municipal de Manacor
 - 4.4. Ventosas trifuncionales
 - 4.5. Desagües
 - 4.6. Control de caudales
- 5. Descripción de las obras
 - 5.1. Depósito regulador de 10.000 m3, en las afueras de Manacor
 - 5.2. Caseta de instalaciones
 - 5.3. Urbanización de la parcela del depósito
 - 5.4. Conducción principal
 - 5.5. Ramal a manacor
 - 5.6. Ramal hacia el norte
 - 5.7. Ramal hacia el sur
 - 5.8. Arquetas
 - 5.9. Instalaciones
- 6. Consideraciones sobre la ejecución de las obras
- 7. Expropiaciones
- 8. Planeamiento e información territorial
- 9. Estudio impacto ambiental. plan de vigilancia ambiental
- 10. Plan de obra y plazo de garantía
- 11. Presupuesto
 - 11.1. Presupuesto de las obras.
 - 11.2. Presupuesto base de licitación
 - 11.3. Presupuesto para conocimiento de la administración
- 12. Declaración de obra completa

ANEJOS:

- Anejo nº1. Estudio Geotécnico
- Anejo nº2. Cálculos estructurales
- Anejo nº3. Cálculos hidráulicos
- Anejo nº4. Cálculos eléctricos
- Anejo nº 4.1 Telemando
- Anejo nº5. Justificación de precios

- Anejo nº6. Plan de obra
- Anejo nº7. Estudio de seguridad y salud.
 - Memoria
 - Planos
 - Pliego
 - Presupuesto
- Anejo nº8. Gestión de residuos
- Anejo nº9. Expropiaciones
- Anejo nº10. Presupuesto para el conocimiento de la Administración
- Anejo nº11.- Control y mantenimiento de estructuras
- Anejo nº12.- Justificación del cumplimiento del Decreto 53/2012, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano de las Islas Baleares
- Anexo nº13.- “Guía de prevención de la contaminación atmosférica en el sector de la construcción”
- Anexo nº 14.- Plan de control de calidad y plan de ensayos.

➤ DOCUMENTO Nº2. PLANOS

- 01.- Situación, emplazamiento e índice de planos
- 02.- Estado actual y ámbito (2 planos)
- 03.- Esquema infraestructuras
- 04.1.- Planta general. Topografía y conducciones (10 planos)
- 04.2.- Planta general. Topografía y replanteo nuevo depósito
- 04.3.- Planta general. Servicios existentes (11 planos)
- 05.1.- Perfil longitudinal general (2 planos)
- 05.2.- Perfil longitudinal detallado. Conducción principal. Depósito Petra a nuevo depósito (31 planos)
- 05.3.- Perfil longitudinal detallado. Conducción desde nuevo depósito a Manacor (5 planos)
- 06.- Depósito. Implantación en parcela y ubicaciones en alzado (8 planos)
- 07.- Depósito. Conexión instalaciones hidráulicas exteriores. Detalle sección desagüe a pozo de registro
- 08.- Depósito. Urbanización (2 planos)
- 09.- Depósito. Planta y secciones. Pendientes solera
- 10.- Depósito. Cubeto y cubierta. Replanteo, pendientes y detalles (3 planos)
- 11.- Depósito. Alzados
- 12.- Depósito. Drenaje subpresión
- 13.- Caseta instalaciones (3 planos)
- 14.- Estructuras (4 planos)
- 15.- Detalles (10 planos)
- 16.- Instalaciones eléctricas (4 planos)
- 17.- Instalaciones telemando (2 planos)

➤ DOCUMENTO Nº3.-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Capítulo 1.- Introducción y generalidades
- Capítulo 2.- Origen y características de los materiales
- Capítulo 3.- Definición, ejecución, medición y abono de las obras


➤ DOCUMENTO N04.- PRESUPUESTO

- Cuadro de Precios Nº1
- Cuadro de Precios Nº2
- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Presupuesto
- Resumen de Presupuesto

➤ DOCUMENTO Nº5.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

- Introducción
- Impactos y propuestas en el E.I.A.
- Objetivos del PVA
- Ejecución y responsabilidad del PVA
- Contenido del PVA
- Anexo 1- Inventario de especies arbóreas afectadas.

En Palma de Mallorca, en la fecha de la firma



Fdo. Mateo Estrany Pieras. ICCP 9522
GSIX INTERNATIONAL ENGINEERING S.L.

Anejo nº 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX



Ingeniería Geológica y Geotécnica
Estudios Geotécnicos para edificación y obra civil. Laboratorio de ensayos.

INFORME GEOTÉCNICO
OBJETO: Cimentación, muros y estabilidad global (s/. CTE, DB-SE Cimientos)

Expediente:
66.09.24

Ciente:
AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Proyecto de referencia:
Cambio de ubicación de depósito de agua
Polígono 30, Parcela 301 – T.M. Manacor

Rev. R0
Son Serra de Marina, octubre de 2024

Contenido

- PARTE 1ª. Memoria
 - 1. INTRODUCCIÓN 3
 - 2. OBJETO..... 4
 - 3. DOCUMENTACIÓN DE ANTECEDENTES 4
 - 4. CONTEXTO GEOLÓGICO 4
 - 5. PROGRAMA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO 5
 - 5.1. Trabajos de campo 5
 - 5.2. Ensayos de laboratorio 6
 - 6. ESTRATIGRAFÍA y PARAMETRIZACIÓN GEOTÉCNICA..... 6
 - 7. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN 7
 - 7.1. Cimentación por losa 7
 - 8. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN. PARÁMETROS DE CÁLCULO. 8
 - 9. ESTABILIDAD DE TALUDES OBJETO DE EXCAVACIÓN..... 8
 - 10. ACCIÓN SÍSMICA (NORMA NCSE-02)..... 9
 - 11. EXCAVABILIDAD..... 10
 - 12. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN (CTE - DB HS 6)..... 10
 - 13. NORMATIVA DE REFERENCIA..... 10
 - 14. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES 11
- PARTE 2ª. Anejos
 - Anejo 1. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
 - Anejo 2. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - Anejo 3. ENSAYOS DE CAMPO (Sondeos/DPSH)
 - Anejo 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - Anejo 5. PLANOS SONDEOS (Emplazamiento/Columnas/Secciones)

Nota de navegación en Acrobat Reader

- Este es un documento digital. Aproveche la posibilidad de navegar fluidamente por los diferentes apartados del documento, activando el índice de marcadores en su Acrobat Reader en el panel lateral izquierdo.
- En el mismo panel lateral izquierdo encontrará también el icono de firmas digitales, para poder verificar la firma del presente documento electrónico.

PARTE 1ª. Memoria

Trabajo:	Estudio geotécnico para cimentación acorde al CTE
Cliente:	AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
Proyecto de referencia:	Cambio de ubicación de depósito de agua 0 niveles de sótano y 1 plantas sobre rasante. m² de ocupación en planta. Clasificación CTE: edificio tipo C1 sobre terreno tipo T1
Emplazamiento:	Polígono 30, Parcela 301 T.M. Manacor
Expediente:	66.09.24

1. INTRODUCCIÓN

El promotor AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL contrata a GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L. la realización del estudio geotécnico vinculado al proyecto de referencia:

Cambio de ubicación de depósito de agua (0 niveles de sótano y 1 plantas sobre rasante) con emplazamiento en Polígono 30, Parcela 301, T.M. Manacor.

El reconocimiento de campo ha seguido un plan de trabajos basado en 3 puntos de estudio representados por 3 sondeos mecánicos de reconocimiento con recuperación continua de testigo a la profundidad de 12m, cumpliendo así con las cuantías mínimas requeridas por el CTE para la tipología de estructura y terreno que nos ocupa (edificio tipo C1 sobre terreno tipo T1, con cuadro de cimentación de≈ m²). Se procede a la posterior selección y ensayo de muestras en laboratorio acreditado de mecánica de suelos.

Los diversos puntos de reconocimiento se han abordado según las cotas de arranque expresadas en el apartado 5.1, previo movimiento de tierras para cimentación (ver emplazamiento en Anejo 5/plano 1). El resultado de todos estos trabajos se refleja en el presente informe.

Notas

- El terreno se clasifica como un T1 según criterios del CTE, al presentar un substrato rocoso de buena capacidad portante que permite el planteamiento de una cimentación directa tradicional del tipo superficial aislada/corrida.

2. OBJETO

El objeto del presente estudio se centra en los puntos siguientes:

- Caracterización geológico-geotécnica del subsuelo.
- Determinación de la solución de cimentación más adecuada a la realidad terreno – estructura.
- Determinación de la tensión admisible del terreno para el sistema de cimentación recomendado, basándose en el doble principio:
 - Verificación de la tensión admisible del subsuelo (σ_a) para el sistema de cimentación recomendado, y en el nivel de cimentación definido por las necesidades estructurales.
 - Verificación de que los asientos estimados (δ_a) bajo la carga admisible recomendada (σ_a) quedan bajo un límite comúnmente aceptable (δ_{max}).
- Verificación del nivel freático.
- Determinación de indicios de expansividad del terreno.
- Valoración de la agresividad del suelo al hormigón de la cimentación, por presencia de sulfatos solubles.

3. DOCUMENTACIÓN DE ANTECEDENTES

Se nos facilita o dispone de la siguiente documentación de antecedentes para la elaboración del presente informe:

- Planos de proyecto básico (formato CAD) del ingeniero proyectista Mateo Estrany
- Levantamiento o referencias topográficas de la parcela de referencia
- Referencias catastrales de los terrenos objeto de estudio
- Cartografía geológica digital del IGME

4. CONTEXTO GEOLÓGICO¹

El solar de referencia se enmarca geológicamente en una unidad de **calizas y dolomías tableadas con intercalaciones arcillosas**, de edad RHAETIENSE; clave 5 en el mapa geológico y en correspondencia con los niveles CA3 y CA4 del presente trabajo.

¹ Según cartografía geológica digital del IGME. Mapa Geológico Continuo de España E 1:50.000. Visor digital: <http://info.igme.es/visor/>

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Rivera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Rivera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

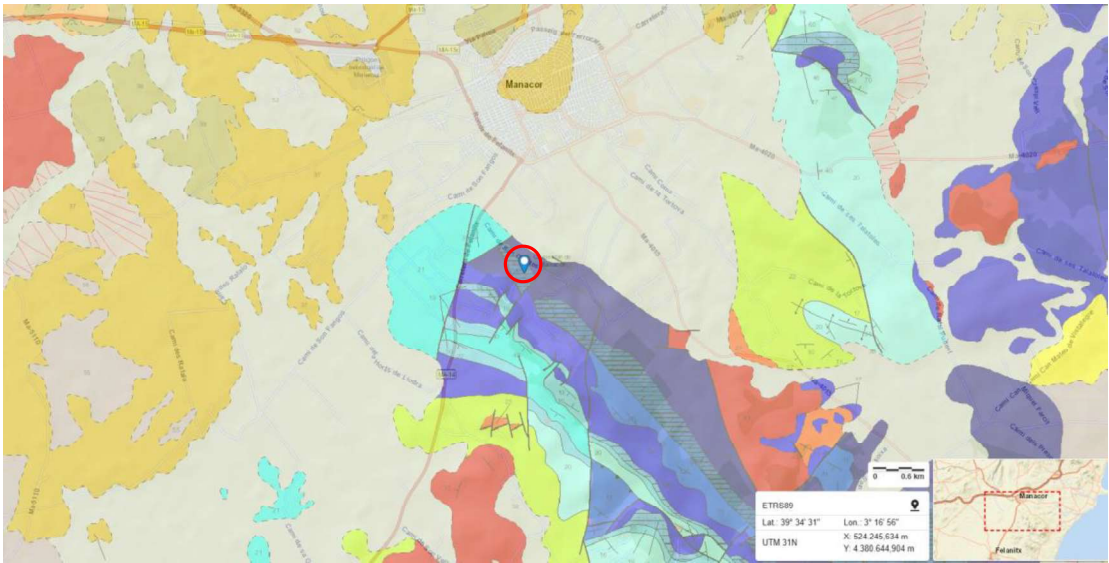


Figura 1. Contexto geológico según visor digital del IGME (Mapa geológico continuo de España, E 1:50.000)

5. PROGRAMA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

5.1.Trabajos de campo

Trabajos/ensayos de campos realizados según se resume en la tabla siguiente:

Tabla 1: Trabajos de campo.

Punto de estudio	Profundidad (m)	Cota Boca ² (m)	SPT UNE 103800:92 (nº de ensayos)
S1	12.00	+125.11	3 Uds.
S2	12.00	+127.16	4 Uds.
S3	12.00	+127.08	3 Uds.

Notas:

- S:** Sondeo mecánico de reconocimiento realizado según norma XP P94-202. Perforación a rotación con recuperación continua de testigo mediante batería tipo T/B-86, o mediante barrena helicoidal de 63mm, según se especifique en el anejo de ensayos de campo.
- El resultado de los ensayos de penetración SPT puede visualizarse tanto en las columnas litológicas del Anejo 5/plano 2, como en las actas de ensayo del Anejo 3.

² Cotas absolutas según registro de puntos de sondeo mediante antena GNSS Leica Zeno GG04 Plus, determinando altitud y coordenadas en sistema ERTS-89 (huso 31N).

5.2.Ensayos de laboratorio

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos referenciados en la tabla siguiente:

Tabla 2: Plan de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

PUNTO DE ESTUDIO	S1	S2	S3
MUESTRAS (prof.. m.)	TR1 (4.60-4.80)	TR1 (5.75-.95)	TS1 (1.80-2.80)
Tipo Muestra s/CTE	A	A	B
Granulometría por tamizado UNE 103-100/94			•
Límites de Atterberg UNE 103-103/95			•
Sulfatos solubles en suelos UNE103202/95 - UNE83963/08	•	•	•
Hinchamiento Lambe UNE 103-600/96			
Compresión simple en roca UNE 22950-1/90	•	•	

Nota. El resultado de los ensayos de laboratorio puede visualizarse a modo de resumen en la primera página del anejo de ensayos de laboratorio, y más extensamente en las actas de ensayo de dicho anejo.

6. ESTRATIGRAFÍA y PARAMETRIZACIÓN GEOTÉCNICA

Se ha diferenciado los siguientes niveles estratigráficos:

Tabla 3: Niveles geotécnicos/estratigráficos

NIVEL	DESCRIPCIÓN
COB	Cobertura edáfico-arcillosa marrón (tierra vegetal)
ARG	Arcilla marrón ocre con grava y cantos de caliza
CA3	Caliza dolomítica de tonalidad gris claro; grado de alteración III s/ISRM. Más del 50% del tramo se presenta como testigo rocoso continuo.
CA4	Caliza dolomítica de tonalidad gris claro en grado de alteración IV s/ISRM. Más del 50% del tramo corresponde a material del tipo suelo arcilloso compacto con grava. La roca se presenta muy discontinua.

Nota. No se detecta la presencia de aguas freáticas

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Riera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Riera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

Para acotaciones en la vertical y correlaciones laterales se remite directamente a las secciones estratigráficas del plano 2

Se procede a la siguiente parametrización de los niveles geotécnicos/estratigráficos referenciados en la tabla anterior:

Tabla 4: Parámetros geotécnicos estimados/correlacionados para los niveles estratigráficos

NIVEL GEOTÉCNICO	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS (Modelo constitutivo: Mohr Coulomb)								
	γ_{nat} (kN/m³)	γ_{sat} (kN/m³)	$\phi'(^{\circ})$	c' (kPa)	c _u (kPa)	E' (kPa)	v (-)	k ₃₀ (kp/cm³)	N _{SPT}
CA3/CA4	22,00	24,00	38,50	15,00	-	1,0E+05	0,30	30,00	R

Notas

- γ_{nat} : Peso específico natural
- γ_{sat} : Peso específico saturado
- ϕ' : Ángulo de fricción efectivo
- c': Cohesión efectiva
- c_u: Resistencia al corte sin drenaje
- E': Módulo de deformación efectivo
- v': Coeficiente de Poisson
- k₃₀: Coeficiente de balasto para placa de 30x30cm
- N_{SPT}: Parámetro de golpeo característico N₃₀ del ensayo SPT

7. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

Se considera las siguientes situaciones o hipótesis de cimentación en virtud del tipo de terreno detectado y de las necesidades funcionales del edificio en proyecto. El anejo 1 al presente documento contiene el análisis de interacción terreno-cimentación para cada uno de los postulados que a continuación se indica:

7.1. Cimentación por losa

Evaluación:

→ Solución de cimentación óptima e idónea atendiendo a las características de la estructura objeto de implementación sobre el terreno, apoyando sobre los niveles rocosos CA3-CA4, y siempre superando los niveles superficiales de cobertura edáfica COB, de espesor superficial máximo detectado 60cm.

Parámetros de cálculo:

- Tensión admisible de cálculo:
Qa,d = 300 kN/m² (controla picos de tensión bajo la losa)
- Tensión admisible media en el contacto losa-terreno:
Qa,s = 151.65 kN/mm² (limitación del asiento medio de la losa a 50mm)
- Coeficiente de balasto:
k₃₀ = 30.0 kp/cm³ (ajustar a las dimensiones finales de la losa (BxL) → k_{BxL})

Asiento absoluto máximo esperado bajo hipótesis de cimiento flexible:

→ Sr = 15.33 mm < 50mm → Admisible.

Notas:

- Se ha compensado el volumen de tierras objeto de excavación correspondiente a 1m de altura, correspondiente a la parte más baja del terreno; postura conservadora).
- En el cálculo de asientos se ha considerado una tensión media de contacto losa-terreno de 68.5 kPa, correspondiente a un canto de losa de cimentación de 0.60m (a 25kN/m3), una altura de agua de 5m (a 10kN/m3), y un peso superficial del forjado alveolar de 3.5 kN/m2, y unas dimensiones de losa en planta de B=42.51 x L=56.63m.

Observaciones:

El coeficiente de balasto no es una constante del terreno, sino que depende del nivel de tensiones alcanzado, de las dimensiones del área cargada, y a su vez de la distribución de tensiones sobre dicha área. Ello implica que el valor del coeficiente de balasto k_{BL} calculado a partir del valor k₃₀ solo puede ser una aproximación orientativa.

Es por ello que, alternativamente, una buena práctica de cálculo consistiría en entrar inicialmente en el cálculo de la losa con un valor de k₃₀ arriba referenciado, ajustado al valor de placa k_{BL}, y modificar este último iterativamente mediante tanteo hasta que la envolvente de la deformada de la losa quede levemente por encima del asiento calculado para ésta; máximo valor de deformada <= 15.33mm, asiento máximo calculado.

8. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN. PARÁMETROS DE CÁLCULO.

Puede considerarse los siguientes parámetros geotécnicos de aplicabilidad en el cálculo de muros de contención, en caso de que éstos se precisasen en proyecto.

Cuadro 1: Elementos de contención. Parámetros medios de cálculo.

Ángulo de fricción de tierras en trasdós:	$\phi = 38.5^{\circ}$
Cohesión tierras en trasdós:	c = 15 kN/m2
Peso específico tierras en trasdós:	$\gamma = 18$ kN/m3
Ángulo de fricción tierras – muro:	$\delta \leq 2/3 \phi$
Coeficiente de permeabilidad	k≈ 10 ⁻⁵ m/s

Para muros de contención encofrados a 2 caras con relleno granular en el trasdós, deberá considerarse la contribución al empuje de la cuña de relleno.

9. ESTABILIDAD DE TALUDES OBJETO DE EXCAVACIÓN

La excavación del nivel de cimentación implicará la apertura de taludes de hasta 4.50m de altura máxima estimada. En principio no se prevé problemas asociados con la estabilidad temporal de dichos taludes.

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Riera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

Como norma general se recomienda que los mismos tengas un ángulo de tendido inferior a la vertical dentro de lo razonable (80/85°).

En el largo plazo (a obra terminada) los taludes excavados deberán quedar protegidos mediante muros de contención o estructuras de retención equivalentes.

10. ACCIÓN SÍSMICA (NORMA NCSE-02).

En el presente apartado se facilita los parámetros *coeficiente del terreno C*, y *aceleración básica a_b*, necesarios para la determinación de la *aceleración sísmica de cálculo a_c*, según capítulo 2 de la norma sismorresistente NCSE-02. No se tratará los parámetros *coeficiente adimensional de riesgo ρ* ni *coeficiente de amplificación del terreno S*, ya que el primero depende de criterios de proyecto y el segundo de particularidades propias de la estructura que atañen al calculista.

- Aceleración básica: **a_b=0.04 g** (Zona Mallorca, BOE num 244, 11-10-2002)
 - Coeficiente del terreno: **C = 1,33**

Tabla 5: Ponderación del parámetro C

Prof. Base (m)	Nivel	Terreno tipo	Potencia (ei)	Coeficiente C	ei * Ci /30
1,2	COB-ARG	IV	1,2	2,00	0,08
30	CA3-CA4	II	28,8	1,30	1,25

Ponderación C en 30m desde superficie; **C= 1,33**

Tabla 2.1 NCSE-02: Coeficientes del terreno

Tipo de terreno	Descripción	Coeficiente C
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Vs>750 m/s	1.0
II	Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. 750m/s>Vs>400m/s	1.3
III	Suelo granular de compacidad media, o cohesivo de consistencia firme a muy firme. 400m/s>Vs>200m/s	1.6
IV	Suelo granular suelto, o cohesivo blando. Vs<200m/s	2.0

11. EXCAVABILIDAD

Se considera las siguientes propiedades de excavabilidad para los niveles geotécnicos detectados:

Tabla 6: Excavabilidad

Nivel geotécnico	Descripción	Excavabilidad	
		Puntero	Cazo
COB	Cobertura edáfico-arcillosa marrón (tierra vegetal)		•
ARG	Arcilla marrón ocre con grava y cantos de caliza		•
CA3	Caliza dolomítica de tonalidad gris claro; grado de alteración III s/ISRM. Más del 50% del tramo se presenta como testigo rocoso continuo.	•	
CA4	Caliza dolomítica de tonalidad gris claro en grado de alteración IV s/ISRM. Más del 50% del tramo corresponde a material del tipo suelo arcilloso compacto con grava. La roca se presenta muy discontinua.	• (50%)	• (50%)

12. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN (CTE - DB HS 6)

Nuestra parcela de referencia se halla en el municipio de Manacor, el cual se clasifica como Zona 1 por exposición al radón según el apéndice B del CTE DB HS6.

En tal contexto, y cuando la tipología de obra aplique, debería disponerse una barrera de protección con las características indicadas en el apartado 3.1del CTE-DB HS6.

→ Sin embargo, debe estudiarse si procede o no la aplicabilidad de esta norma en la tipología de estructura que ocupa este proyecto, ya que en nuestro caso se trata de un esencialmente de un depósito de agua y el CTE se aplica fundamentalmente proyectos de edificación.

13. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Código técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Código Estructural. Real Decreto 470/21 de 29 de junio.
- Norma Sismorresistente NCSE-02.

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Rivera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168, folio 24) con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Rivera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

14. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los siguientes puntos constituyen una síntesis de la problemática geotécnica estudiada, en base a los trabajos de campo y posteriores ensayos de laboratorio.

Plan de trabajos y modelo estratigráfico

- Se ha abordado un total de 3 puntos de estudio representados por 3 sondeos mecánicos de reconocimiento con recuperación continua de testigo a la profundidad de 12m, todo ello según las cotas de arranque expresadas en el apartado 5.1, previo movimiento de tierras para cimentación (ver emplazamiento en Anejo 5/plano 1).
- Se remite directamente a las columnas litológicas (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y secciones geotécnicas (Anejo 5 /plano 2), a fin de conceptuar adecuadamente el modelo estratigráfico asumido.

Solución de cimentación y tensión admisible

- La cimentación del depósito podrá realizarse sobre los niveles CA3 y CA4, los cuales son directamente asumibles según los planos de proyecto que establecen una cota de cimentación en la +123.00. A esta cota se habrá superado adecuadamente los niveles COB (cobertura edáfica) y ARG (arcilla con grava superficial); todo ello a verificar en obra.
- Sobre los niveles CA3-CA4 puede considerarse admisible el planteamiento de una **tipología cimentación basada en losa**, calculada bajo tensión admisible de Qa=300 kN/m², y un coeficiente de balasto **k30=30.00 kp/cm³** (ver apartado 7,soluciones de cimentación). Se recomienda la disposición de una capa de machaca de unos 30cm de espesor como interfase suelo-cimentación, tal como figura actualmente en el planteamiento de los planos de proyecto.
- Esta solución de cimentación se hace extensible a estructuras auxiliares durante la construcción como son las grúas.

Expansividad, nivel freático y agresión química a la cimentación.

- No se detecta materiales compatibles con el comportamiento expansivo, a tenor de los parámetros de granulometría y plasticidad de las muestras ensayadas y de la naturaleza del substrato geológico detectado.
- La prueba de reconocimiento cualitativo de sulfatos solubles en suelos realizado sobre las muestras ensayadas concluye en negativo, considerándose improbable la agresividad del terreno al hormigón de la cimentación por presencia de sulfatos.
- No se detecta la presencia de aguas freáticas en la perforación de los sondeos.

Anomalías geotécnicas

- No se detecta presencia de cavidades huecas en la ejecución de los sondeos, ni otras anomalías geotécnicas

El modelo estratigráfico contenido en el presente documento es el que se realiza con nuestro mejor criterio geotécnico, siendo consecuentes con los datos de que se dispone; pese a ello, no tiene por qué ser el único técnicamente correcto.

Según el CTE DB SE-C, una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

Estamos a su disposición para la resolución de cualquier duda que pudiera surgir de la lectura del presente informe, así como durante la ejecución de la obra.

Son Serra de Marina, octubre de 2024

Informe emitido por
GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.



Fdo. Sergi Cruz i Rovira
Ingeniero Geotécnico, colegiado nº5107

Documento firmado digitalmente



Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, tomo 2168, folio 241 con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Rivera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, tomo 2168, folio 241 con CIF: B-57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Rivera n.º5 A 07459 Son Serra de Marina

PARTE 2ª. Anejos

Anejo 1. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

Anejo 2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Anejo 3. ENSAYOS DE CAMPO (Sondeos/DPSH)

Anejo 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Anejo 5. PLANOS SONDEOS (Emplazamiento/Columnas/Secciones)

Anejo 1. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN EN SUELOS
Tipología: SUPERFICIAL POR LOSA

Nivel de apoyo: CA3/CA4
Condiciones de análisis: drenadas
Limitación del asiento absoluto: 50 mm

Descripción:

Se considera cimentación por losa sobre el nivel CA3/CA4

Parámetros geotécnicos considerados:

γ_{nat}	γ_{sat}	ϕ_k^*	c_k^* (kPa)	c_u (kPa)	E' (kN/m2)	ν	k30 (kp/cm3)	(t/m3)
22	24	38,5	15	-	100000	0,3	30	30000

Notas:

γ_{nat} , γ_{sat} : Peso específico natural y saturado respectivamente
 ϕ^*_k : Ángulo de fricción efectivo en condiciones drenadas
 c^*_k : Cohesión efectiva
 c_u : Resistencia al corte sin drenaje
 E' : Módulo elástico
 ν : Coeficiente de Poisson
Parámetros geotécnicos ϕ' , E' correlacionados a partir del valor N_{SPT}
 N_{SPT} : 24,4 (tomado del lado de la seguridad ante el valor de rechazo obtenido)

En la siguiente tabla se presenta un resumen de interacción suelo-cimentación para diversas hipótesis de dimensionado de la losa, considerando una carga en servicio de la cimentación equivalente al peso de la estructura en el área de carga de la losa. Se limita el asiento admisible a 50mm

FACTORES DE CAPACIDAD PORTANTE		
Nq= 52,31	Nc= 64,50	Nγ= 61,22

ANALISIS DE CIMENTACIÓN POR LOSA RECTANGULAR											
GEOMETRÍA				nº plantas	TENSIONES				Factor de seguridad al hundimiento γ _R · F[-]	Asiento esperado sf (mm)	Prof. de compen- sación Zc (m)
Ancho B (m)	Largo L (m)	Canto h(m)	Prof. Cim. D(m)		Tensión losa-terreno Qd (kN/m2)	Tensión límite de hundimiento Qh (kN/m2)	Tensión vertical admissible Qah (kN/m2)	Tensión vertical admissible Qas (kN/m2)			
42,51	52,63	0,60	1,00	1	68,50	25094,34	8364,78	151,65	366,34	15,33	3,11

Asiento máximo, mm: 15,33

Notas:

- El cálculo de asientos de ha realizado compensando el 100% del peso de terreno excavado
- Qah: Tensión vertical admisible al hundimiento
- Qas: Tensión vertical admisible para un asiento sf<50mm
- sf: Asiento medio de esperado para la losa (cimiento flexible).
- Zc: Profundidad de compensación de la losa, para la que se espera asiento sf nulo.
- Peso propio forjados: 10 kN/m2
- Peseo esp.horm.armado: 24 kN/m3

Parámetros de cálculo de la losa:

Tensión admisible, Qa = 300 kN/m2
Coeficiente de balasto k_{30} = 294000 kN/m3 (30000 t/m3)

Nota 1.- Ajustar k30 a las dimensiones finales de la losa (ancho B x largo L) para obtener el coeficiente de balasto de cálculo k_{BL} , considerando:
0% Terreno arcilloso
100% Terreno granular

Nota 2.- El coeficiente de balasto no es una constante del terreno, sino que depende del nivel de tensiones alcanzado, de las dimensiones del área cargada, y a su vez de la distribución de tensiones sobre dicha área. Ello implica que el valor del coeficiente de balasto k_{BL} calculado a partir del valor k30 solo puede ser una aproximación orientativa.

Es por ello que, alternativamente, una buena práctica de cálculo consistiría en entrar inicialmente en el cálculo de la losa con un valor de k30 arriba referenciado, ajustado al valor de placa k_{BL} , y modificar este último iterativamente mediante tanteo hasta que la envolvente de la deformada de la losa quede levemente por debajo del asiento calculado para ésta; máximo valor de deformada <= Sf, asiento máximo calculado.

Conclusiones:

El planteamiento de una cimentación basada en losa sobre el nivel CA3/CA4 resulta admisible, al obtenerse asientos esperados sf<50mm, y un factor de seguridad al hundimiento F>3.

Anejo 2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Expediente 66.09.24
Descripción T.M. Manacor

RESUMEN DE LAS ACTAS DE LABORATORIO

IDENTIFICADORES	16277	16278	16279
	S1 / T.R.1	S2 / T.R.1	S3 / T.S.1
	04,60 - 04,80	05,75 - 05,95	01,80 - 02,40
Cantos			0,0 %
Gravas			43,3 %
Arenas			34,2 %
Finos			22,5 %
Uscs			GM
Humedad			7,0 %
Límite líquido			-
Límite plástico			-
Índice plasticidad			No plástico
Sulfatos	-	-	-
Sulfatos valoración	Nulo	Nulo	Nulo
Compresión simple roca	41,80 MPa	28,36 MPa	

LIBRO DE ACTAS DE LABORATORIO VOLUMEN 16279

Cliente

EXPEDIENTE

16279

FECHA

09-10-2024

CLIENTE

Geotech Solutions

EXP. CLIENTE

66.09.24

DIRECCIÓN

c/Juan Frontera Riera, 95A Son Serra de Marina de Santa Margalida (Balears, Illes) 074590

C.I.F.

B57376881

Muestra

LOCALIZACIÓN

T.M. Manacor

TIPO DE MUESTRA

S3/T.S.1

PROFUNDIDAD

01,80 - 02,40

Expediente

ENSAYOS REALIZADOS

Granulometría por tamizado, Limites de atterberg, Sulfatos solubles, Humedad

NÚMERO DE REVISIÓN

0

Normativa

RG LECCE

CAT-L-084

FECHA DDDR

2024-10-02

Land laboraori d'assaigs i geotècnia SL . ha realizado los ensayos descritos utilizando métodos normalizados y de reconocimiento internacional. La Dirección de LAND, se compromete con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), y con el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo

NOTAS
Los datos de la muestra recepcionada han sido facilitados por el cliente

Canet d'Adri a 20 de octubre de 2024

Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

TIPOLOGÍA		
IDENTIFICADORES	Tipo de muestra	Testigo de suelo
	Procedencia	Sondeo
	Procedencia número	3
	Muestra número	1
	Profundidad muestreo (m)	01,80 - 02,40
	Segmento estudiado (m)	01,80 - 02,40
DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA		
CARACTERÍSTICAS	Origen	Suelo
	Clasificación USCS	GM - Grava limosa, mezcla de grava y limo
	Color	Marrón claro con trazas grises
	Olor	-
	Presencia de carbonatos	Sí

Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

Muestra 16279
Expediente G.E.T. SL.
Descripción T.M. Manacor
Fecha entrada 09/10/2024

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE 103.101/95

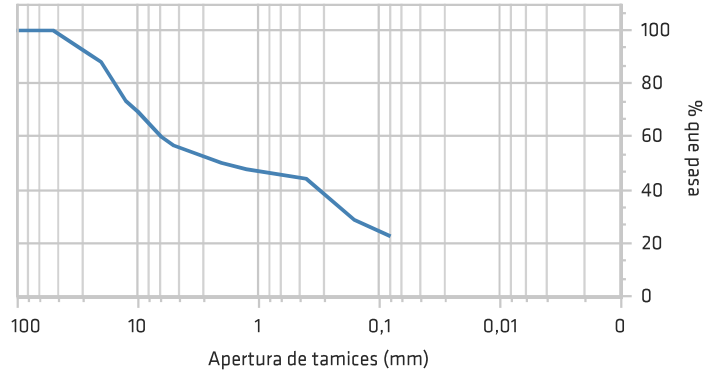
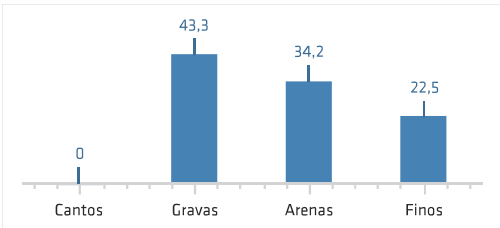


Imagen de la muestra

Serie de tamices UNE

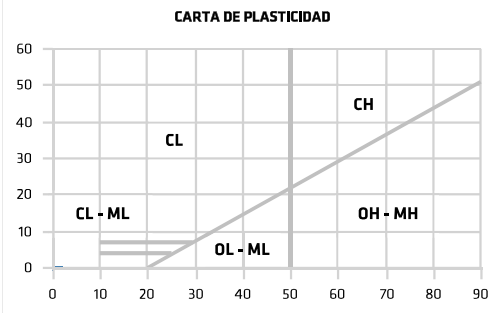
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	91,06	88,12	73,53	69,65	59,88	56,71	50,15	47,78	44,20	28,81	22,52

Cantos (%)	0,0
Gravas (%)	43,3
Arenas (%)	34,2
Finos (%)	22,5
Humedad (%)	7,00



LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límite líquido	-
Límite plástico	-
Índice de plasticidad	No plástico



Clasificación U.S.C.S.

Clasificación	GM
---------------	----

SULFATOS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test cualitativo	negativo
Test cuantitativo (%)	-
Grado de agresividad	nulo



Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

LIBRO DE ACTAS DE LABORATORIO VOLUMEN 16278

Cliente	EXPEDIENTE	16278	FECHA	09-10-2024
	CLIENTE	Geotech Solutions	EXP. CLIENTE	66.09.24
	DIRECCIÓN	c/Joan Frontera Riera, 95A Son Serra de Marina de Santa Margalida (Balears, Illes) 074590		
	C.I.F.	B57376881		
Muestra	LOCALIZACIÓN	T.M. Manacor		
	TIPO DE MUESTRA	S2/T.R.1		
	PROFUNDIDAD	05,75 - 05,95		
Expediente	ENSAYOS REALIZADOS	Sulfatos solubles en suelo cualitativos , Compresión simple en testigo de roca		
	NÚMERO DE REVISIÓN	0		
Normativa	RG LECCE	CAT-L-084		
	FECHA DRR	2024-10-02		
	Land laboraori d'assaigs i geotècnia SL . ha realizado los ensayos descritos utilizando métodos normalizados y de reconocimiento internacional. La Dirección de LAND, se compromete con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), y con el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo			

NOTAS
Los datos de la muestra recepcionada han sido facilitados por el cliente

Canet d'Adri a 20 de octubre de 2024

Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

IDENTIFICADORES	TIPOLOGÍA	
	Tipo de muestra	Testigo de roca
	Procedencia	Sondeo
	Procedencia número	2
	Muestra número	1
	Profundidad muestreo (m)	05,75 - 05,95
CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	
	Origen	Roca
	Clasificación USCS	
	Color	Gris
	Olor	-
	Presencia de carbonatos	Si

Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

Els resultats especificats en aquest document corresponen exclusivament al material examinat. No està permesa la reproducció d'aquest informe sense l'autorització escrita de Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL.

Els resultats especificats en aquest document corresponen exclusivament al material examinat. No està permesa la reproducció d'aquest informe sense l'autorització escrita de Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL.

Muestra 16278
Expediente G.E.T. SL.
Descripción T.M. Manacor
Fecha entrada 09/10/2024

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA O CUALITATIVA DE SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Nulo	Débil	Medio	Fuerte	Muy fuerte

SULFATOS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test cualitativo	negativo
Test cuantitativo (%)	-
Grado de agresividad	nulo



Imagen de la muestra

Muestra 16278
Expediente G.E.T. SL.
Descripción T.M. Manacor
Fecha entrada 09/10/2024

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE ROCA UNE 22950-1/90

RESULTADOS		
Carga rotura (N)	Tensión (MPa)	Deformación en rotura (%)
116191,600	28,360	2,532

CURVA DE ROTURA

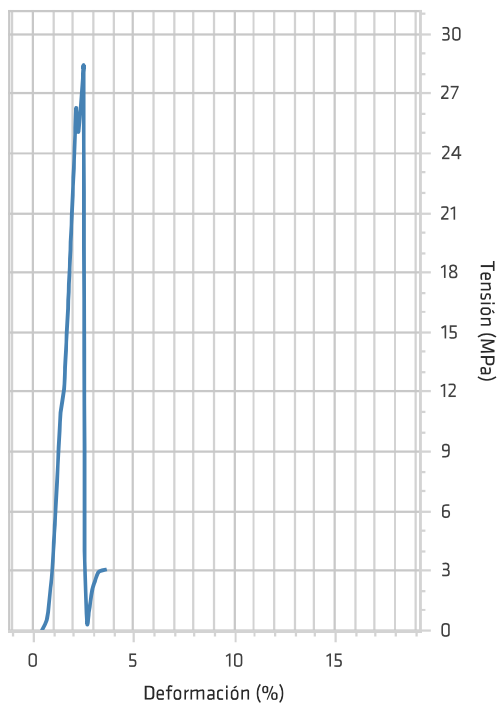


Imagen de la muestra



Esquema o imagen de rotura

CARACTERÍSTICAS DEL TESTIGO

Muestra tipo testigo de roca

DATOS GENERALES DE LA PROBETA

Diámetro (mm)	72,23
Altura (mm)	138,20
Área (mm ²)	4096,99
Volúmen (mm ³)	566204,12
Humedad inicial (%)	0,20
Densidad seca (g/cm ³)	2,720
Densidad aparente (g/cm ³)	2,725

TIPO DE ROTURA

Ángulo de rotura (°) 68,00

(*) No cumple con la relación de altura $\geq 2,5 \cdot \text{diámetro}$

Observaciones

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

LIBRO DE ACTAS DE LABORATORIO VOLUMEN 16277

Cliente	EXPEDIENTE	16277	FECHA	09-10-2024	
	CLIENTE	Geotech Solutions		EXP. CLIENTE	66.09.24
	DIRECCIÓN	c/Juan Frontera Riera, 95A Son Serra de Marina de Santa Margalida (Balears, Illes) 074590			
	C.I.F.	B57376881			
Muestra	LOCALIZACIÓN	T.M. Manacor			
	TIPO DE MUESTRA	S1/T.R.1			
	PROFUNDIDAD	04,60 - 04,80			
Expediente	ENSAYOS REALIZADOS	Sulfatos solubles en suelo cualitativos , Compresión simple en testigo de roca			
	NÚMERO DE REVISIÓN	0			
Normativa	RG LECCE	CAT-L-084			
	FECHA DRR	2024-10-02			
	Land laboraori d'assaigs i geotècnia SL . ha realizado los ensayos descritos utilizando métodos normalizados y de reconocimiento internacional. La Dirección de LAND, se compromete con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), y con el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo				

NOTAS
Los datos de la muestra recepcionada han sido facilitados por el cliente

Canet d'Adri a 20 de octubre de 2024

Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

IDENTIFICADORES	TIPOLOGÍA	
	Tipo de muestra	Testigo de roca
	Procedencia	Sondeo
	Procedencia número	1
	Muestra número	1
	Profundidad muestreo (m)	04,60 - 04,80
CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	
	Origen	Roca
	Clasificación USCS	
	Color	Gris
	Olor	-
	Presencia de carbonatos	Si

Director Tècnic
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director
Carles Cruz i Rovira

Els resultats especificats en aquest document corresponen exclusivament al material examinat. No està permesa la reproducció d'aquest informe sense l'autorització escrita de Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL.

Els resultats especificats en aquest document corresponen exclusivament al material examinat. No està permesa la reproducció d'aquest informe sense l'autorització escrita de Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL.

Muestra 16277
Expediente G.E.T. SL.
Descripción T.M. Manacor
Fecha entrada 09/10/2024

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA O CUALITATIVA DE SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Nulo	Débil	Medio	Fuerte	Muy fuerte

SULFATOS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test cualitativo	negativo
Test cuantitativo (%)	-
Grado de agresividad	nulo



Imagen de la muestra

Muestra 16277
Expediente G.E.T. SL.
Descripción T.M. Manacor
Fecha entrada 09/10/2024

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE ROCA UNE 22950-1/90

RESULTADOS

Carga rotura (N)	Tensión (MPa)	Deformación en rotura (%)
170322,200	41,804	1,946

CURVA DE ROTURA

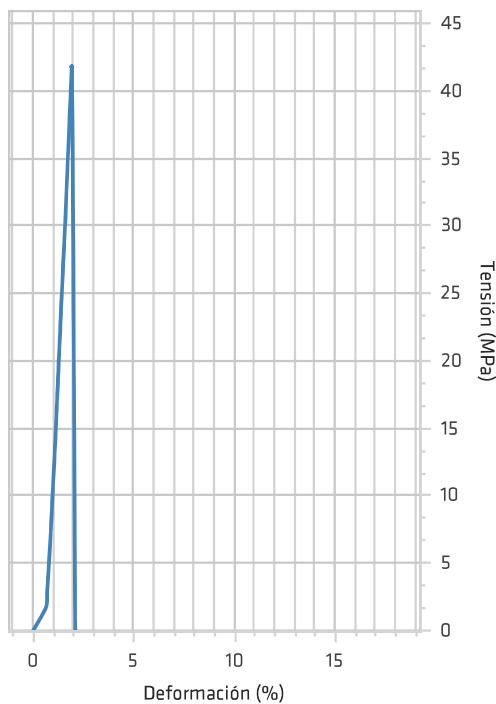


Imagen de la muestra



Esquema o imagen de rotura

CARACTERÍSTICAS DEL TESTIGO

Muestra tipo testigo de roca

DATOS GENERALES DE LA PROBETA

Diámetro (mm)	72,03
Altura (mm)	185,60
Área (mm ²)	4074,33
Volúmen (mm ³)	756196,02
Humedad inicial (%)	0,16
Densidad seca (g/cm ³)	2,729
Densidad aparente (g/cm ³)	2,733

TIPO DE ROTURA

Ángulo de rotura (°) 81,00

Observaciones

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

Anejo 3. ENSAYOS DE CAMPO (Sondeos/DPSH)

GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
info@geotech.cat | www.geotech.cat
T. 971 87 06 98 M. 657 95 14 54
07459 - Son Serra de Marina



Geotechnical Solutions, S. L. Empresa inscrita en el Registro Mercantil de Mallorca, (tomo 2168 , folio 22) con CIF: B- 57376881. Domicilio Fiscal: C/ Juan Frontera Riera n.95 A 07459 Son Serra de Marina

Expediente: 66.09.24

Obra: Polígono 30 - Parcela 301 - T.M. Manacor

Cliente: AGENCIA BALEAR DE L AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CIF: Q0700507G

Sondista: José María Talavera Iglesias - Maquinaria: FRASTE Terra-In / Rolathec RL-148

Id. Sondeo:	S 1
-------------	-----

Ref. Emplazamiento

Ver plano 1

Fecha Muestreo: 23-sep.-2024

Condiciones ambientales: Nublado, lluvia

Condiciones ambientales: Nublado, lluvia

Condiciones ambientales: Nublado, lluvia

Profundidad asumida (m):

125,11

Ausente

Nº Cajas	4
----------	---

Hoja 1/1

[illegible]

Nomenclatura: **SPT:** Standard Penetration Test (UNE 103 800/92) C50: Zapata ciega 50mm; A50: Zapata abierta 50mm; NF: Toma de muestra de agua (UNE 7236)

M.I.: Muestra Inalterada (XP P94-202 / ASTM-D2113-99) S75: Tomamuestras tipo Shelby 75mm

OBSERVACIONES:
(*) Se perdió el agua a 6,0m.

Carla

Fdo: **Sergi Cruz i Rovira**
Director técnico.
Ingeniero Geólogo, colegi

Rev.3. Enero 2024.

GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
C/ Joan Frontera Riera 95A - 07459 Son Serra de Marina
T. 971 87 06 98 | M. 657 95 14 54 info@geotech.cat | www.geotech.cat

Son Serra de Marina, 24/10/2024

<p>Expediente: 66.09.24</p> <p>Obra: Polígono 30 - Parcela 301 - T.M. Manacor</p> <p>Cliente: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL</p> <p>CIF: Q0700507G</p>	<p>Sondista: José María Talavera Iglesias - Maquinaria: FRASTE Terra-In / Rolathec RL-148</p>
<p>Id. Sondeo: S 2</p>	<p>Ref. Emplazamiento</p>
<p>Fecha Muestreo: 25-sep.-2024</p>	
<p>Condiciones ambientales: Soleado</p>	

Profundidad asumida (m):	12,00	Cota (m)	127,16	Nivel Freático(m):	Ausente	Nº Cajas	4	Hoja	1/1
--------------------------	--------------	----------	---------------	--------------------	----------------	----------	----------	------	------------

[illegible]

OBSERVACIONES:
Se pierde y recupera el agua.

Edo: Sordai Cruz i Bovira

Director técnico.
Ingeniero Geólogo

Rev.3. Enero 2024.

GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
C/ Joan Frontera Riera 95A - 07459 Son Serra de Marina
T. 971 87 06 98 | M. 657 95 14 54 info@geotech.cat | www.geotech.cat

Son Serra de Marina. 24/10/2024

<p>Expediente: 66.09.24</p> <p>Obra: Poligono 30 - Parcela 301 - T.M. Manacor</p> <p>Cliente: AGENCIA BALEAR DEL AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL</p> <p>CIF: Q0700507G</p>	<p>Sondista: José María Talavera Iglesias - Maquinaria: <i>FRASTE Terra-In / Rolathec RL-148</i></p>
<p>Id. Sondeo: S 3</p>	<p>Ref. Emplazamiento</p>
<p>Fecha Muestreo: 25-sep.-2024</p>	
<p>Condiciones ambientales: Soleado</p>	

Profundidad asumida (m):	12,00	Cota (m)	127,08	Nivel Freático(m):	Ausente	Nº Cajas	4	Hoja	1/1
--------------------------	-------	----------	--------	--------------------	---------	----------	---	------	-----

[illegible]

OBSERVACIONES:
Se usó poca agua. De 10,80 a 10,90 se perdió el agua en fracturas de la roca.

Edo: Sergi Cruz i Rovira

Director técnico.
Ingeniero Geólogo

Rev.3. Enero 2024.

GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
C/ Joan Frontera Riera 95A - 07459 Son Serra de Marina
T. 971 87 06 98 | M. 657 95 14 54 info@geotech.cat | www.geotech.cat

Son Serra de Marina, 24/10/2024

Anejo 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Emplazamiento de sonda en punto S 1



Foto 2: Caja porta testigos SONDEO 1 CAJA 1



Foto 3: Caja porta testigos SONDEO 1 CAJA 2



Foto 5: Caja porta testigos SONDEO 1 CAJA 4



Foto 4: Caja porta testigos SONDEO 1 CAJA 3



Foto 6: Emplazamiento de sonda en punto S 2



Foto 7: Caja porta testigos SONDEO 2 CAJA 1



Foto 9: Caja porta testigos SONDEO 2 CAJA 3



Foto 8: Caja porta testigos SONDEO 2 CAJA 2



Foto 10: Caja porta testigos SONDEO 2 CAJA 4



Foto 11: Emplazamiento de sonda en punto S 3



Foto 13: Caja porta testigos SONDEO 3 CAJA 2



Foto 12: Caja porta testigos SONDEO 3 CAJA 1

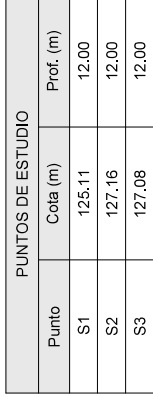


Foto 14: Caja porta testigos SONDEO 3 CAJA 3




Foto 15: Caja porta testigos SONDEO 3 CAJA 4

Anejo 5. PLANOS SONDEOS
(Emplazamiento/Columnas/Secciones)



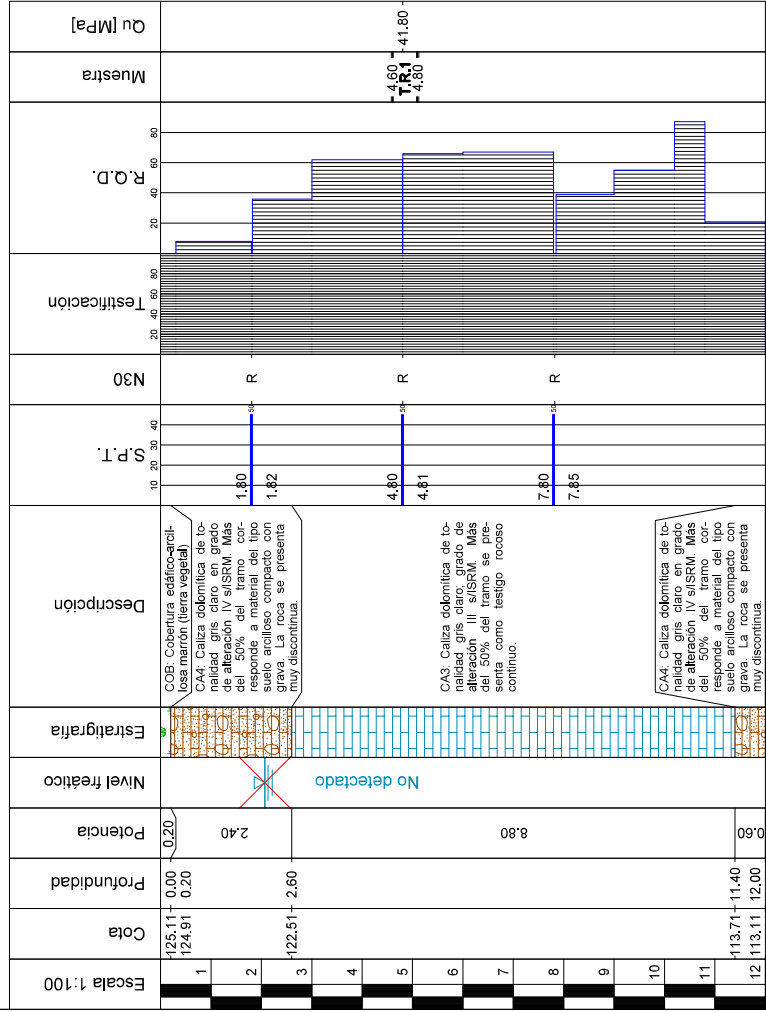
- Cotas absolutas según registro mediante Antena GNSS Leica Zeno GG04 Plus, determinando altitud y coordenadas en sistema ETRS-89.

Sección estratégica

 S: Sondeo mecánico de reconocimiento.
Perforación a rotación con recuperación
continua de testigo (batería tipo T-86),
según norma XP P94-202

Geotech Solutions®
GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
C/ Joan Frontera Riera 95A
07459 Son Serra de Marina.
T: 971 87 06 98 email: info@geotech.cat

SONDEO



SPT 1 (2 - 2,03): 50--; N=R
SPT 2 (4,2 - 4,4): 35-50--; N=R
SPT 3 (7,2 - 7,3): 50--; N=R
SPT 4 (10,2 - 10,25): 50--; N=R

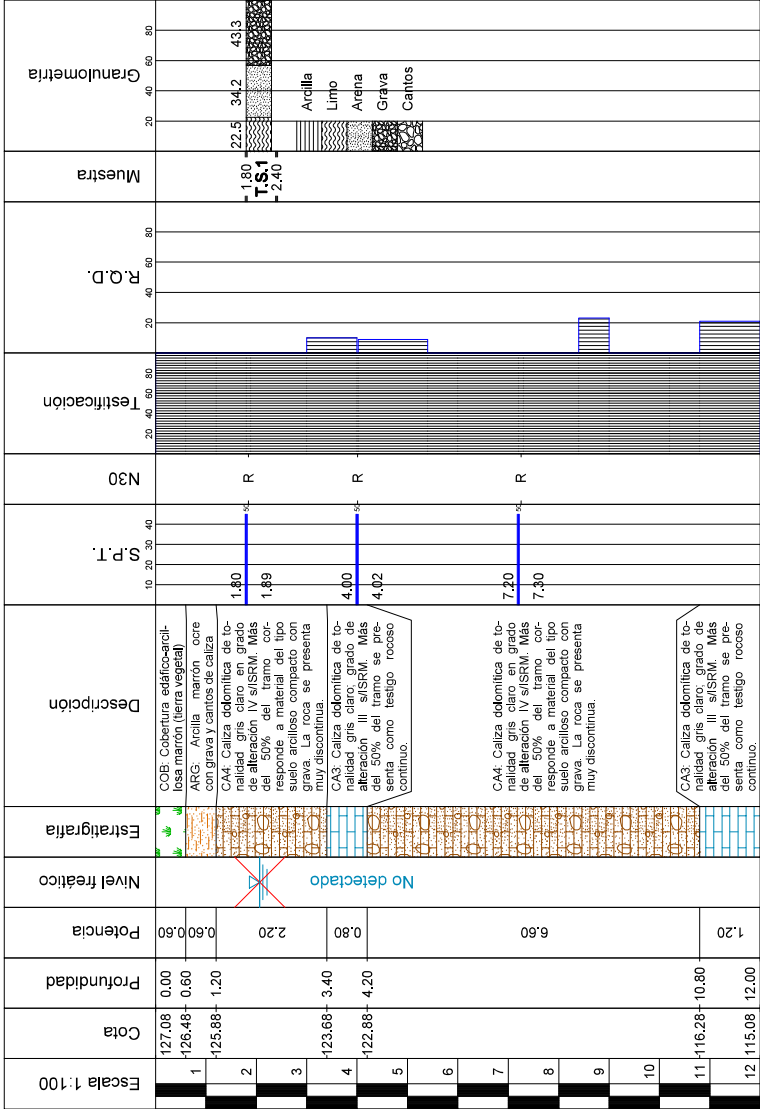
NOMENCLATURA:
 * SPT: Standard Penetration Test
 * Qu: Resistencia a compresión uniaxial
 * M.I.: Muestra inalterada
 * TR: Testigo de roca
 * M: Muestra en bolsa estanca
 * NF: Muestra de agua freática

GS Geotech Solutions®
 GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
 C/. Joan Frontera Riera 95A
 07459 Son Serra de Marina.
 T: 971 87 06 98 email: info@geotech.cat

COLUMNAS LITOLÓGICAS

E 1:100

SONDEO
S3



GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
C/ Joan Frontera Riera 95A
07459 Son Serra de Marina.
T: 971 87 06 98 email: info@geotech.cat

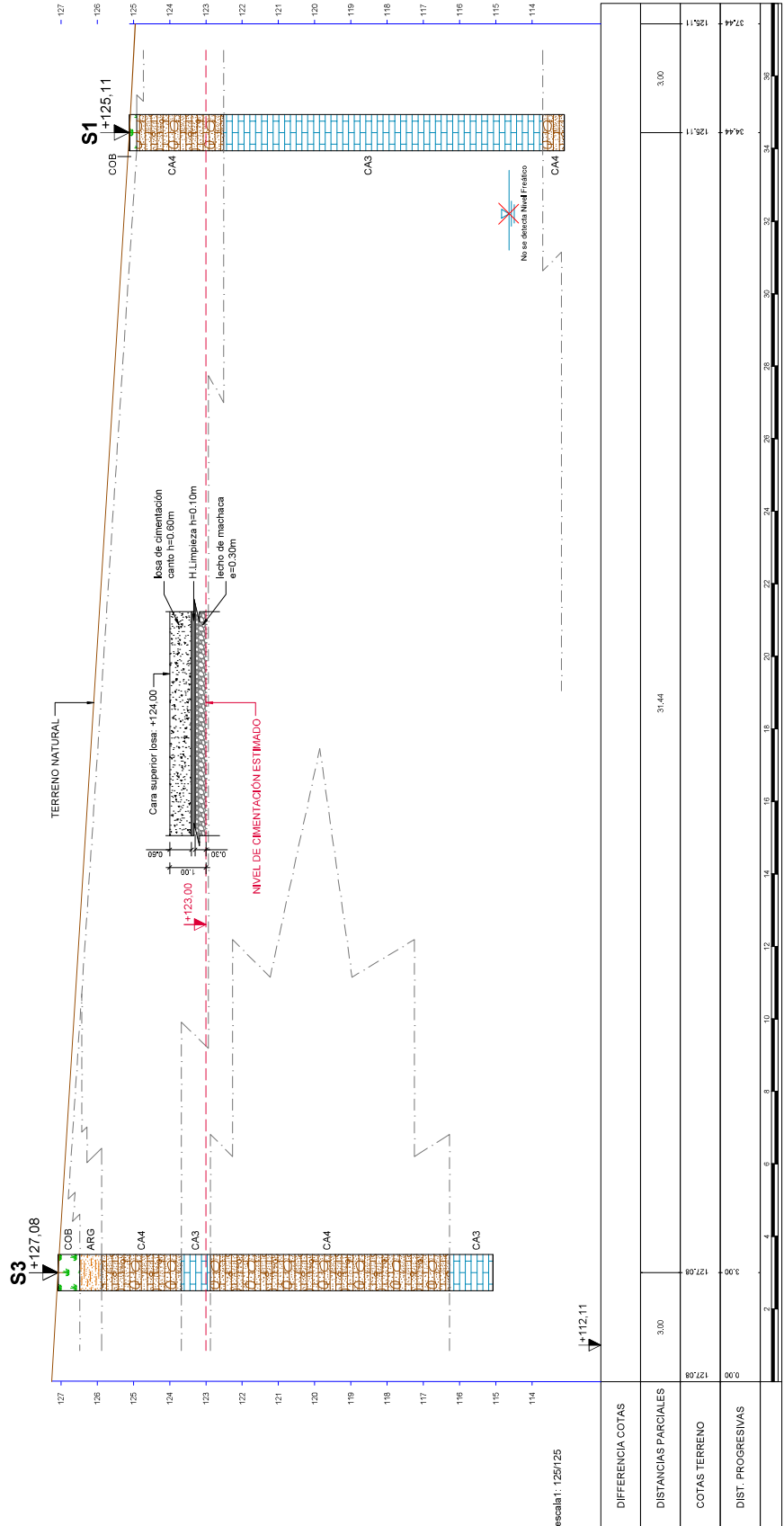
SPT 1 (1,8 - 1,89) 50-- N=R
SPT 2 (4 - 4,02) 50-- N=R
SPT 3 (7,2 - 7,3) 50-- N=R

NOMENCLATURA:
• SPT: Standard Penetration Test
• Ou: Resistencia a compresión uniaxial
• M.I.: Muestra inalterada
• TR: Testigo de roca
• M: Muestra en bolsa estanca
• NF: Muestra de agua freática

	GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L. C/ Joan Frontera Riera 95A 07459 Son Serra de Marina. T: 971 87 06 98 email: info@geotech.cat	Trabajos ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CIMENTACIÓN ACORDE AL CTE Proyecto de referencia CAMBIO DE UBICACIÓN DE DEPOSITO DE AGUA	Emplazamiento POLIGONO 30 - PARCELA 301 Municipio MANACOR	Promotor AGENCIA BALEAR DE L'AGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL Expediente 66.09.24	El Ingeniero geotécnico Sergi Cruz i Rovira Colegiado ICOP nº5107	Revisión R0 Fecha 18/10/2024	COLUMNAS LITOLÓGICAS	PLANO Nº 2.2 ESCALA (A3) 1:100
--	---	---	--	--	---	---------------------------------------	----------------------	---

SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA SE-1

E 1:125



NIVEL GEOTÉCNICO	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS (Modelo constitutivo: Mohr Coulomb)							
	γ _{nat} (kN/m³)	γ _{sat} (kN/m³)	φ (°)	c' (kPa)	c _u (kPa)	E' (kPa)	ν (-)	K ₅₀ (kPa/cm³)
CA3/CA4	22.00	24.00	38.50	15.00	-	1.0E+05	0.30	30.00

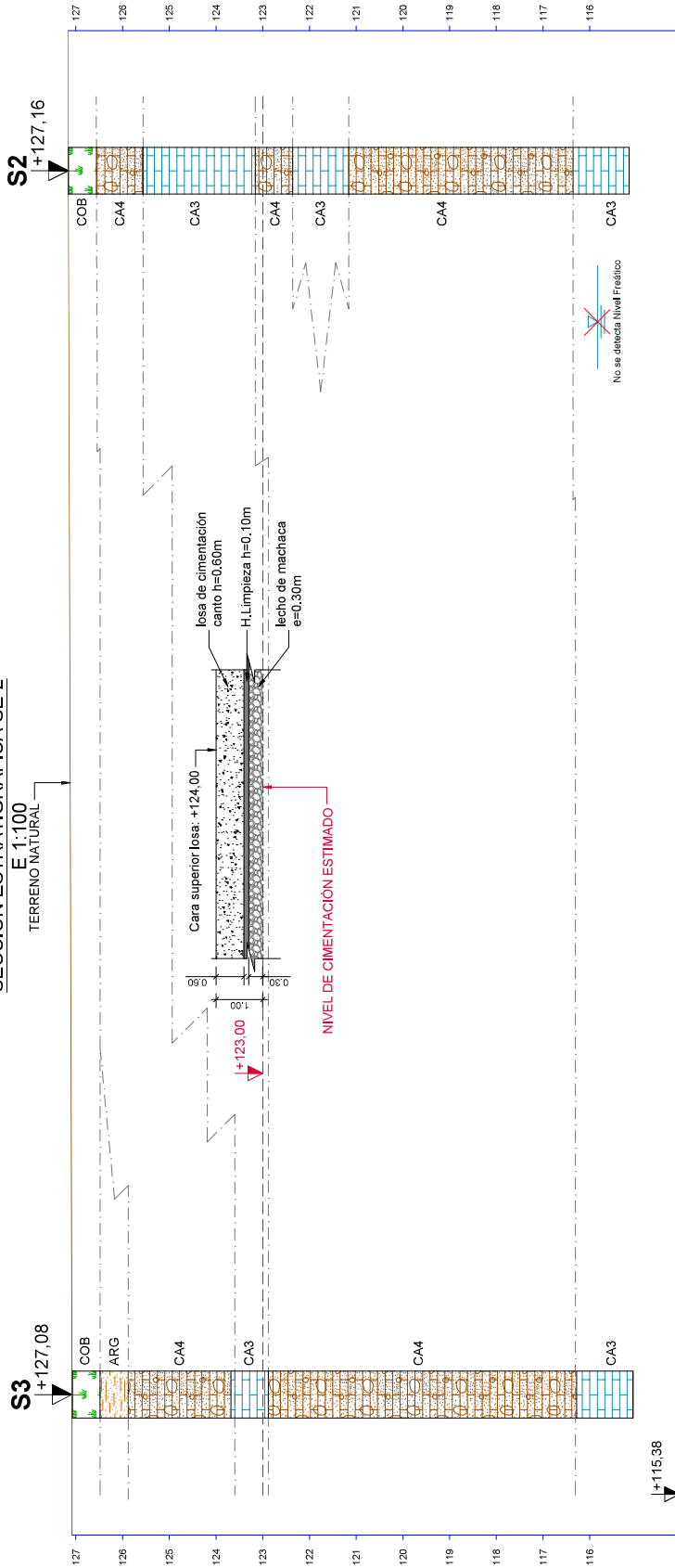
NIVEL	NIVELES ADMISIBLES DE CIMENTACIÓN		
	Tipo Cimentación	Tensión admisible Q _a (kN/m²)	Coefficiente de balasto k ₅₀ (kPa/cm³)
CA3	Losa	300.00	30.00
CA4			

	GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L. C/ Joan Frontera Riera 95A 07459 Son Serra de Marina. T: 971 87 06 98 email: info@geotech.cat	Trabajos ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CIMENTACIÓN ACORDE AL CTE Proyecto de referencia CAMBIO DE UBICACIÓN DE DEPOSITO DE AGUA	Emplazamiento POLIGONO 30 - PARCELA 301 Municipio MANACOR	Promotor AGENCIA BALEAR DE L'AGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL Expediente 66.09.24	El Ingeniero geotécnico Sergi Cruz i Rovira Colegiado ICOP nº5107	Revisión R0 Fecha 18/10/2024	SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA SE-1	PLANO Nº 3.1 ESCALA (A3) 1:125
--	---	---	--	--	---	---------------------------------------	-----------------------------	---

SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA SE-2

E 1:100

TERRENO NATURAL



escala 1: 100/100

DIFFERENCIA COTAS		
DISTANCIAS PARCIALES	3,00	3,00
COTAS TERRENO	127,08	127,16
DIST. PROGRESIVAS	0,00	32,17

LEYENDA ESTRATIGRAFIA	
	COB: Cobertura edáfico-arbolosa marrón (tierra vegetal)
	ARG: Arcilla marrón core con grava y cantos de caliza
	CA4: Caliza dolomítica de tonalidad gris claro en grado de alteración IV
	CA3: Caliza dolomítica de tonalidad gris claro, grado de alteración III

NIVEL GEOTÉCNICO	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS (Modelo constitutivo: Mohr Coulomb)						
	γ_{nat} (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	$\phi'(^\circ)$	c' (kPa)	c_u (kPa)	E' (kPa)	$v (-)$
CA3/CA4	22,00	24,00	38,50	15,00	-	1,0E+05	0,30
							R

NIVELES ADMISIBLES DE CIMENTACIÓN		
Nivel	Tipo Cimentación	Tensión admisible Qa (kN/m²)
CA3	Losa	300,00
CA4		
		Coefficiente de balasto k ₅₀ (kp/cm²)
		30,00

GEOTECHNICAL SOLUTIONS, S.L.
C/ Joan Frontera Riera 95A
07459 Son Serra de Marina.
T: 971 87 06 98 - email: info@geotech.cat

Trabajos
ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CIMENTACIÓN
ACORDE AL CTE
Proyecto de referencia
CAMBIO DE UBICACIÓN DE DEPOSITO DE AGUA

Emplazamiento
POLIGONO 30 - PARCELA 301
Municipio
MANACOR

Promotor
AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I
DE LA QUALITAT AMBIENTAL
Expediente
66.09.24

El Ingeniero geotécnico
Sergi Cruz i Rovira
Collegiado ICOG nº5107
18/10/2024

SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA SE-2

Revisión
R0
Fecha
18/10/2024

PLANO Nº
3.2
ESCALA (A3)
1:100

Anejo nº 2 CÁLCULOS ESTRUCTURALES

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

ÍNDICE

1	CUBETO DEL DEPÓSITO	2
1.1	ACCIONES CONSIDERADAS	2
1.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.	2
1.3	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	2
1.4	CÁLCULOS	2
2	CÁLCULOS DEL FORJADO	7

1 CUBETO DEL DEPÓSITO

Fijada la configuración geométrica del depósito, se plantea que éste esté construido por muros y solera de hormigón, que una vez calculado, se fija en 50 cm de espesor, con un muro central común para los dos módulos en que se ha dividido el depósito. La losa de cimentación sobresale 50 cm de la cara exterior de los muros.

Se plantea la estructura del cubeto del depósito con hormigón HA-30/F/15/XD2 armado con acero corrugado B 500 S.

En cuanto a la cubierta del depósito, se plantea la misma con placas alveolares prefabricadas, apoyadas sobre una estructura de jácenas y pilares, también de hormigón armado. Los pilares parten de la losa de cimentación, la cual está dividida en módulos delimitados por las juntas de dilatación.

1.1 Acciones consideradas

Se considera la carga y empuje de una columna de agua de 5 metros de altura.

1.2 Características de los materiales.

Hormigón: HA-30/F/15/XD2

Acero: B 500 S

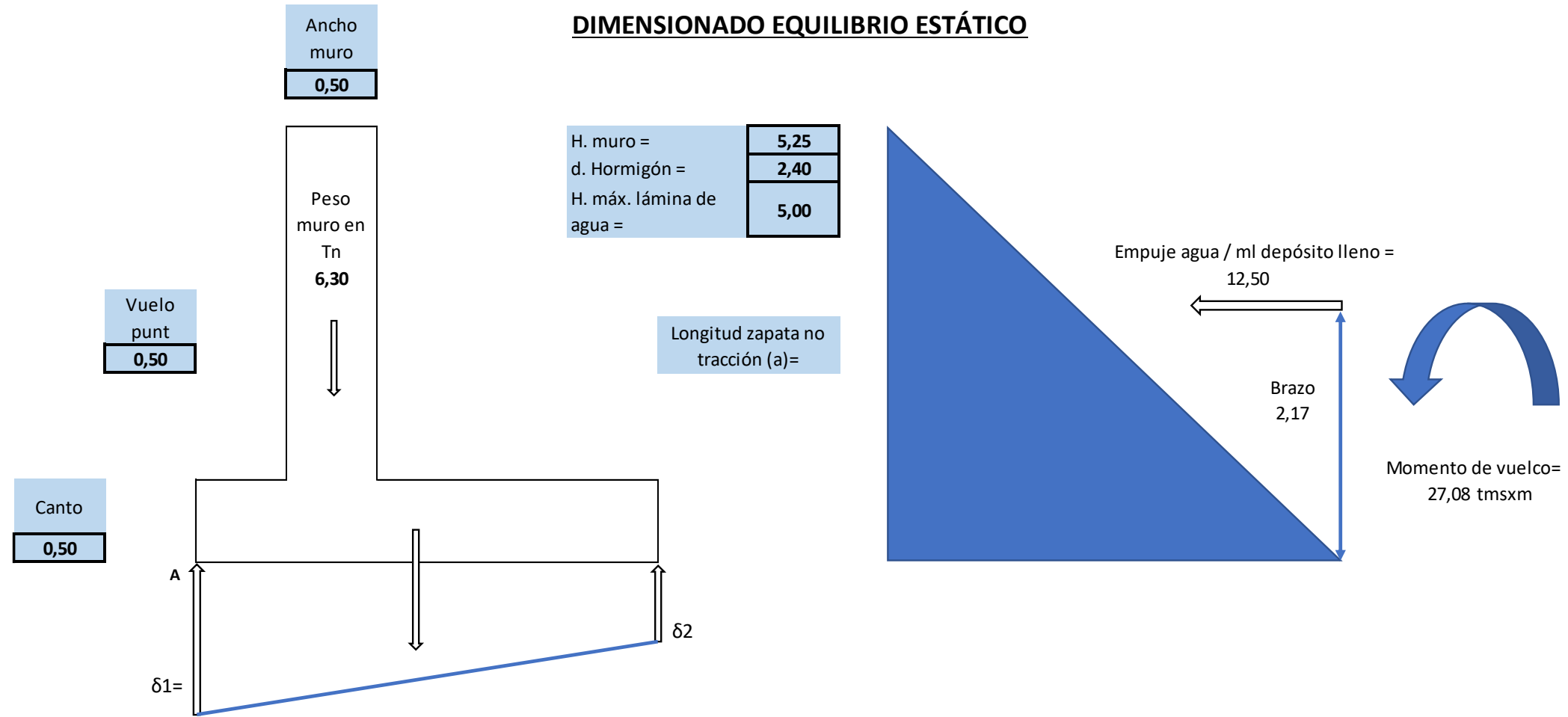
1.3 Características del terreno

Según se indica en el estudio geotécnico:

1.4 Cálculos

Se calcula el cubeto del depósito mediante una hoja de cálculo propia, calculando el equilibrio del conjunto y, posteriormente las secciones resistentes, cumpliendo las especificaciones del Código Estructural para el momento máximo y cumpliendo con las condiciones de fisuración para depósitos.

DIMENSIONADO EQUILIBRIO ESTÁTICO



Ancho zapata interior (a)	Peso Muro	Mom. Res. A por muro	Ancho zapata cons	Peso zapata	Mom. Res. A por zapata	Peso agua sobre elemento	Mom. Res. A por peso agua	Mom. Res. total tnsxm	Momento vuelco	Coefic. seguridad vuelco
3,00	6,3	4,725	4,00	4,80	9,6	15,00	37,50	51,83	27,08	1,91
3,50	6,3	4,725	4,50	5,40	12,15	17,50	48,13	65,00	27,08	2,40
4,00	6,3	4,725	5,00	6,00	15	20,00	60,00	79,73	27,08	2,94

ok
ok
ok

Peso total sobre el terreno	ϕ	Fuerza Res. Des	Empuje	Coefic. seguridad deslizam.
26,10	0,6	15,66	12,50	1,25
29,20	0,6	17,52	12,50	1,40
32,30	0,6	19,38	12,50	1,55

NO
NO
CUMPLE

Ancho zapata interior (a)	Mom. cent en zapata x muro	Mom. cent en zapata x peso agua	Mom. cent en zapata x empuje agua	Resul tante	Equilibrio fuerzas $\delta 1 + \delta 2 =$	Equilibrio momentos $\delta 1 =$	$\delta 2$
3,00	4,725	7,5	27,08	24,31	13,05	15,64	-2,59
3,50	6,3	8,75	27,08	24,63	12,98	13,79	-0,81
4,00	7,875	10	27,08	24,96	12,92	12,45	0,47

no trac.
no trac.
OK

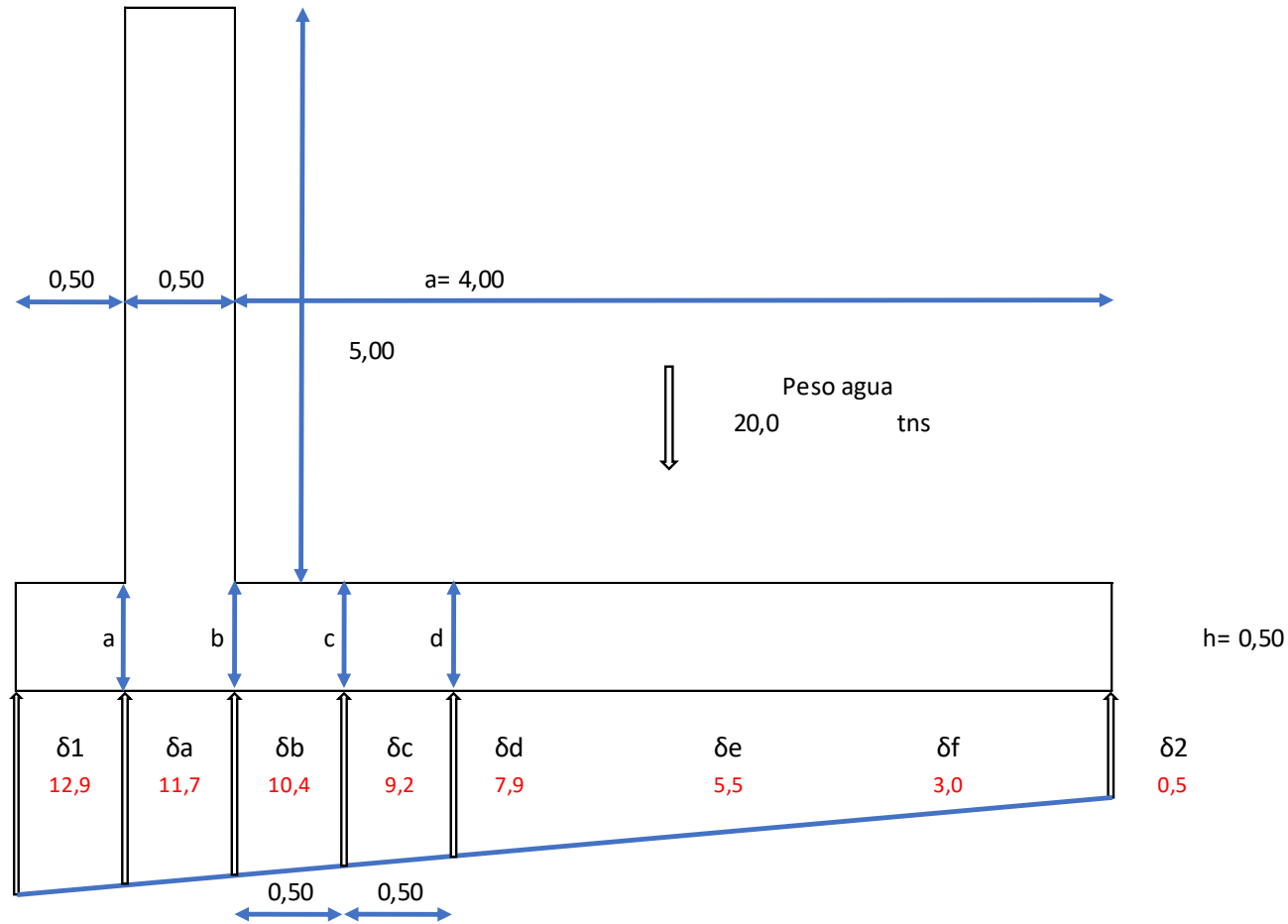
CÁLCULO DE LAS SECCIONES

<div>5,25</div>		<div>Ancho muro</div> <div>0,50</div>	<div><div><div><div><div></div><div>Prof. Agua</div></div><div><div>Empuje tns</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>tnsxm</div></div><div>fck</div><div>γ</div><div>fcd</div><div>∅ prop.</div><div>Rec. Arm. C</div><div>fyk</div><div>fyd= fuk/γS</div><div>Us M. tope</div><div>Arm.x m.tope</div><div>Arm.min ver.trac.</div><div>Arm. vertical</div><div>nº ∅ 16/ml</div><div>nº ∅ 16/ml</div><div>wk</div><div>wk<0,1 mm</div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div>																									
			<div></div>	<div>1,15</div>	<div>tn</div>	<div>cm²</div>	<div>Art. 42.3.5 cm² ,009</div>	<div>Cara trac. cm²</div>	<div>x tracción</div>	<div>tanteo x fisuración</div>	<div>EHE-08</div>	<div>Clase IV</div>																
			<div>-</div>	<div>-</div>	<div>-</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>	<div>50</div>	<div>5.100</div>	<div>4.434,78</div>	<div>-</div>	<div>-</div>	<div>-</div>	<div>-</div>	<div>-</div>	<div>0</div>	<div>0,10</div>	<div>OK</div>								
			<div>1,0</div>	<div>0,5</div>	<div>0,2</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>0,6</div>	<div>0,1</div>	<div>4,50</div>	<div>4,5</div>	<div>2,24</div>	<div>10,0</div>	<div>0,00</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
			<div>2,0</div>	<div>2,0</div>	<div>1,333</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>4,7</div>	<div>1,1</div>	<div>4,50</div>	<div>4,5</div>	<div>2,24</div>	<div>10,0</div>	<div>0,00</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
			<div>3,0</div>	<div>4,5</div>	<div>4,5</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>16,0</div>	<div>3,6</div>	<div>4,50</div>	<div>4,5</div>	<div>2,24</div>	<div>20,0</div>	<div>0,00</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
			<div>3,5</div>	<div>6,1</div>	<div>7,1</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>25,4</div>	<div>5,7</div>	<div>4,50</div>	<div>5,7</div>	<div>2,85</div>	<div>20,0</div>	<div>0,00</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
			<div>4,0</div>	<div>8,0</div>	<div>10,7</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>37,9</div>	<div>8,6</div>	<div>4,50</div>	<div>8,6</div>	<div>4,25</div>	<div>20,0</div>	<div>0,00</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
			<div>4,5</div>	<div>10,1</div>	<div>15,2</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>54,0</div>	<div>12,2</div>	<div>4,50</div>	<div>12,2</div>	<div>6,06</div>	<div>20,0</div>	<div>0,06493</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
			<div>5,0</div>	<div>12,5</div>	<div>20,8</div>	<div>300</div>	<div>1,5</div>	<div>200</div>	<div>16</div>											<div>74,1</div>	<div>16,7</div>	<div>4,50</div>	<div>16,7</div>	<div>8,31</div>	<div>22,0</div>	<div>0,09876</div>	<div>0,10000</div>	<div>OK</div>
													<div>2,24</div>															

Arm.min ver.no trac.		Axil	Axil cálculo	Arm. Vertical Acero	Arm. Vertical Hormig	max nº Ø 16/ml	min nº Ø 16/ml	Adop- tada	Arm. hoiz. cm ²	nº Ø 16/ml	Adop- tada
Art. 42.3.5 cm ² ,009		N kN	Nd+Md*e kN	Cara NO trac. cm ²	Cara NO trac. cm ²				Art. 42.3.5 cm ² ,032		
-	4,5										
1,0	4,5	14,7	23,65	0,3	39,4	19,607	2,23811	10	16,0	7,96	10,0
2,0	4,5	26,5	43,40	0,5	72,3	35,978	2,23811	10	16,0	7,96	10,0
3,0	4,5	38,2	64,75	0,8	107,9	53,675	2,23811	10	16,0	7,96	10,0
4,0	4,5	50,0	88,50	1,1	147,5	73,361	2,23811	10	16,0	7,96	10,0
5,0	4,5	61,7	115,45	1,4	192,4	95,701	2,23811	10	16,0	7,96	10,0

Empuje kN	Cortante mayorado	Prontuario			
V	Vcd kN γ=1,60	Vu1 kN	Vu2 kN	Vu kN	Vcd<Vu
-	-	-	-	-	-
4,90	7,84	2700	450,56	450,56	Ok
19,60	31,36	2700	450,56	450,56	Ok
44,10	70,56	2700	450,56	450,56	Ok
78,40	125,44	2700	265,17	265,17	Ok
122,50	196,00	2700	265,17	265,17	Ok

CÁLCULO DE LAS SECCIONES




Rec. Arm. C
50

Sep.máx	Comprobaciones	
20	$s < 15\phi$	ok
	$\phi > h/40$	ok
	$b > 2h$	ok

fyk	fyd= fuk/YS
	1,15
5.100	4.434,78

fck N/mm2	γ	fcd N/mm2
30	1,5	20

			Ø prop.	Uc. H. ver	Us. M. tope	Arm.x m.tope	Arm Mín 50% long 50% trans	Arm. Cara trac.	nº Ø 16/ml Tracc	nº Ø 16/ml	wk	Comprob	Cortante	Cortante Vd	
										wk<					
Dis a b		 tnsxm		0,9	tns	cm²	Art. 42.3.5 cm²	cm²	por cuantía	Tanteo x fisu-		0,1	Vcu. Tns Pontuario		
												mm			
en a		-1,6	16	796	5,6	1,3	4,5	4,50	2,24	5,0	0,00000	OK	45,0	6,1	Ok
en b	-	20,1	16	796	71,5	16,1	4,5	16,12	8,02	22,0	0,09713	OK	45,0	4,2	Ok
en c	0,5	17,5	16	796	62,4	14,1	4,5	14,06	7,00	20,0	0,08650	OK			
en d	1,0	14,3	16	796	50,7	11,4	4,5	11,43	5,68	13,0	0,05971	OK			
en e	2,0	6,7	16	796	23,9	5,4	4,5	5,38	2,68	7,5	0,00000	OK			
en f	3,0	0,0	16	796	-0,1	0,0	4,5	4,50	2,24	5,0	0,00000	OK			

2 CÁLCULOS DEL FORJADO

Se plantea el forjado del depósito apoyado sobre pilares de hormigón armado de 40x40 cm de sección. El forjado se plantea con placas alveolares de 20 cm de canto con capa de compresión de 5 cm. Las placas apoyan sobre vigas unidas a los pilares.

Se adjuntan los cálculos relativos al forjado.

OBRA: Estructura de hormigón prefabricado depósito de agua en Manacor y edificio
adosado
CLIENTE: G Six

1	INTRODUCCIÓN	4
2	MÉTODO DE CÁLCULO	4
2.1	Métodos de Análisis Generales Utilizados para el Dimensionamiento de la Estructura	4
2.2	Estados Límites Últimos.....	5
2.3	Estados Límite de Servicio	5
2.3.1	Clase de exposición, Recubrimientos y Fisuración	5
2.3.2	Estado Límite de Deformación	11
3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	11
4	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	11
4.1	Acciones Directas	11
4.2	Acciones de Viento	12
5	COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS.....	12
5.1	Estados Límite Últimos.....	12
5.2	Estados Límites Servicio.....	13
6	DIMENSIONADO Y COMPROBACIONES DE LA ESTRUCTURA	15
6.1	Estructura porticada de la primera planta	15
6.1.1	Placas alveolares.....	15
6.2	Análisis de las vigas prefabricadas sobre los pilares.....	16
7	BIBLIOGRAFÍA	19

1 Introducción

El objeto de la siguiente memoria es describir los elementos y las hipótesis de cálculo realizadas para el dimensionamiento de elementos estructurales prefabricados de hormigón armado y/o pretensado para un la cubierta de un depósito de agua y edificio adosado sito en el T.M. Manacor.

2 Método de Cálculo

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites. Se define como Estados Límites aquellos en los que, de ser superados, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para la que ha sido diseñada.

Los estados Límites se clasifican en:

- Estados Límites Últimos.
- Estados Límites de Servicio.

En general, en este método se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura en cualquiera de las situaciones de proyecto definidas en el Código Estructural [1] y el Eurocódigo 2, minorando las resistencias de los materiales.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones de acciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a lo indicado en el Art. 4º del CTE DB-SE.

Para el dimensionamiento y armado de las secciones se sigue el método indicado el Anejo 19 del Código Estructural (Volumen III), estableciendo antes las cargas y las hipótesis más desfavorables.

Además, se han considerado las reglas adicionales para elementos y estructuras prefabricadas de hormigón (Artículo 10 del anejo 19 del Código Estructural: Proyecto de Estructuras de Hormigón. Reglas Generales y Reglas para la Edificación.

2.1 Métodos de Análisis Generales Utilizados para el Dimensionamiento de la Estructura

El estudio de la estructura se ha llevado a cabo en sus distintas fases de ejecución y mediante un análisis lineal de ésta, basándose en la consideración del equilibrio en la estructura no deformada. El estudio se ha llevado a cabo mediante varias vías: a) cálculos ejecutados a mano o con hojas de cálculo, utilizando la teoría clásica de resistencia de materiales, para los esfuerzos, y las directrices del Código Estructural y el

Eurocódigo 2 para los dimensionamientos y/o comprobaciones; b) un programa de cálculo estructural basado en el en el análisis matricial de estructuras de barras (Wineva de la UPC) con el que se obtienen los distintos esfuerzos de cada acción (ponderada y sin ponderar) sobre cada elemento estructural para poder evaluar si se soportan los esfuerzos según las directrices de la del Código Estructural y el Eurocódigo 2 para los dimensionamientos y/o comprobaciones; c) un programa de diseño y cálculo de estructuras CYPECAD; d) Modelos de bielas y tirantes de acuerdo con lo establecido en la del Código Estructural y el Eurocódigo 2.

2.2 Estados Límites Últimos

Los Estados Límites Últimos engloban todos aquellos que producen una puesta fuera de servicio de la estructura por colapso o rotura de la misma, o parte de ella.

Como Estados Límites Últimos deben considerarse los debidos a:

- Equilibrio
- Agotamiento frente a solicitaciones normales
- Agotamiento frente a cortante
- Agotamiento por Torsión
- Agotamiento por esfuerzo rasante entre juntas de hormigones
- Inestabilidad
- Fatiga

2.3 Estados Límite de Servicio

Se incluyen bajo esta denominación todas aquellas situaciones de la estructura para las que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad, de durabilidad o de aspecto requeridos. Los diferentes Estados Límites de Servicio se detallan a continuación:

2.3.1 Clase de exposición, Recubrimientos y Fisuración

La clase de exposición relativas a las condiciones ambientales se establecen según la Tabla A19.4.1 del Código estructural.

Tabla A19.4.1 Clases de exposición relativas a las condiciones ambientales de acuerdo con el Artículo 27 de este Código Estructural.

Designación de la clase	Descripción del entorno	Elementos informativos donde pueden existir las clases de exposición
1 Sin riesgo de corrosión o ataque		
X0	Para hormigón en masa: Todas las exposiciones excepto en las que existan ciclos de hielo/deshielo, abrasión o ataque químico. Para hormigón con armadura o metal embebido: muy seco.	Elementos de hormigón en masa. Hormigón situado en el interior de los edificios con una humedad en el aire muy baja (HR < 45%).
2 Corrosión por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65%). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterrados en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios),con humedad media o alta. (HR>65%). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.

Tabla A19.4.1 continúa

Designación de la clase	Descripción del entorno	Elementos informativos donde pueden existir las clases de exposición
XC4	Sequedad y humedad cíclica	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).
3 Corrosión inducida por cloruros de origen no marino		
XD1	Humedad moderada	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino.
XD2	Húmedo, raramente seco	Piscinas. Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
XD3	Ciclos de humedad y secado	Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Losas en aparcamientos.
4 Corrosión inducida por cloruros de origen marino		
XS1	Exposición a aerosoles marinos, pero sin contacto directo con el agua marina	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa ¹ .
XS2	Permanentemente sumergido en agua de mar	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina.
XS3	Zona de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectadas por el oleaje o salpicaduras.
5 Ataque por hielo/deshielo		
XF1	Saturación moderada, sin sales fundentes.	Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares). ¹ Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuesto a lluvia y helada.
XF2	Saturación moderada, con sales fundentes	Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo dinteles, pilas, cargaderos, etc.) ¹ .
XF3	Saturación alta, sin sales fundentes	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada. ¹

Tabla A19.4.1 continúa

Designación de la clase	Descripción del entorno	Elementos informativos donde pueden existir las clases de exposición
XF4	Saturación alta con sales fundentes o agua de mar	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras. ¹
6 Ataque químico		
XA1	Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas subterráneas.
XA2	Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas subterráneas.
XA3	Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas subterráneas.
7. Erosión		
XM1	Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada	Losas sometidas al tráfico de vehículos
XM2	Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos.
XM3	Elementos sometidos a erosión/abrasión extrema	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con ruedas de acero o cadenas.
1. El autor del proyecto considerará que un elemento está expuesto a la helada cuando está ubicado en zonas con una humedad ambiental en invierno superior al 75 % de humedad relativa y tenga una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5°C. Asimismo, considerará que es probable el uso de sales fundentes cuando el elemento está ubicado en zonas con más de 5 nevadas anuales o con un valor medio de la temperatura media diaria en invierno inferior a 0°C.		

Las clases de exposición serán por tanto **XD2** para vigas y los forjados de placas alveolares. En función de esto, la resistencia característica mínima esperada para el hormigón es la establecida en la Tabla 43.2.1.b del Código Estructural, mientras que el contenido mínimo de cemento y la máxima relación agua/cemento viene establecida en la Tabla 43.2.1.a del Código Estructural.

Por tanto, para el hormigón de las vigas la máxima relación agua/cemento será de **0.50** y el contenido mínimo de cemento será de **325 kg/m³**. Mientras que para la placa del forjado **0.45** y **325 kg/m³**.

Por otra parte, para cualquier clase de armaduras pasivas (incluso estribos) o armaduras activas pretensadas, el recubrimiento mínimo debido a criterios de durabilidad no será, en ningún punto, inferior a los valores mínimos recogidos en las tablas 44.2.1.1.a y b del Código Estructural. Por lo que los recubrimientos serán para las vigas de **40 mm** y para las placas alveolares de **40 mm**.

Por último, la abertura máxima de fisura en diseño w_{max} para las distintas clases de exposición se indican en la tabla 27.2 del Código Estructural. Por ello w_{max} (mm) será **0.2** para las vigas y **no pasar de la descompresión** para las placas alveolares.

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el hormigón(*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición						
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2
Resistencia característica (N/mm²)	Masa	20	-	-	-	-	-	-
	Armado	25	25	25	30	30	30	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición						
		XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3
Resistencia característica (N/mm²)	Masa	-	-	-	-	30	30	30
	Armado	35	30	30	30	30	30	30
	Pretensado	35	35	35	35	30	30	30

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición						
		XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Resistencia característica (N/mm²)	Masa	30	30	30	35	30	30	30
	Armado	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	30	30	35	35	30	30	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento, conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1a.

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición						
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45
Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	Masa	200	-	-	-	-	-	-
	Armado	250	275	275	300	300	300	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición						
		XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3
Máxima relación agua/cemento	Masa	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55
	Armado	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55
	Pretensado	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45
Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	Masa	-	-	-	-	275	300	275
	Armado	350	325	325	325	300	325	300
	Pretensado	350	325	325	325	300	325	300

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición						
		XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50
Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	Masa	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	325	325	350	350	325	325	325

Tabla 44.2.1.1.a Recubrimientos mínimos (mm), C_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm²]	Vida útil de proyecto (t_L), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
XC1, XC2 ó XC3	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
		Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20
XC4	CEM I	$f_{ck} \geq 40$	15	25
		$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
		Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Tabla 44.2.1.1.b Recubrimiento mínimo (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros

Tipo de elemento	Cemento	Vida útil de proyecto (t_g) (años)	Clase de exposición			
			XS1,	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Hormigón armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-V, CEM II/A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	50	25	30	45	35
		100	30	35	50	40
	CEM II/B-S, B-P	50	30	35	65	40
		100	35	40	70	45

Tipo de elemento	Cemento	Vida útil de proyecto (t_g) (años)	Clase de exposición			
			XS1,	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Hormigón pretensado	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 28	50	40	45	*	*
		100	65	*	*	*
	CEM II/A-D o bien CEM I con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	50	40
		100	35	40	65	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 28	50	45	55	*	*
		100	*	*	*	*

(*) Estas situaciones obligan a unos recubrimientos excesivos, desaconsejables desde el punto de vista de la ejecución del elemento. En estos casos, se recomienda realizar un estudio específico para establecer el espesor de recubrimiento necesario en función de las condiciones de agresividad y la vida útil requerida.

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	$w_{m\acute{a}x}$ (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0 ⁽²⁾ , XC1 ⁽²⁾	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1,XF3,XC4	0,3	0,2 ⁽¹⁾
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3)	0,2	Descompresión
XS3, XA2 ⁽³⁾ , XA3 ⁽³⁾	0,1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasi-permanente de acciones

(2) Para las clases de exposición X0 y XC1, la abertura de fisura no influye normalmente en la durabilidad. Los valores recogidos en la tabla para estos casos se establecen para garantizar un aspecto aceptable.

(3) La limitación relativa a las clases XA1, XA2 y XA3 sólo será de aplicación en el caso de que el ataque químico pueda afectar a la armadura.

2.3.2 Estado Límite de Deformación

El estado límite de deformación se comprueba calculando las deformaciones según las directrices del Código Estructural en el punto 7 del artículo 7.4.3 de su Anejo 19. En los forjados de placa alveolar se utiliza el método más riguroso permitido por el Código Estructural que, para la evaluación de flechas, se calcula la curvatura en un gran número de secciones a lo largo de la estructura (según [2]) para, posteriormente, calcular la deformación por integración numérica. Estas deformaciones se comparan con las restricciones de apariencia, control e integridad contempladas en el Código Técnico de Edificación.

3 Características de los Materiales a utilizar

- Hormigón Pretensado prefabricado.....HP 40/P/12/XD2
- Hormigón Armado in situHA 25/F/20/ XD2
- Hormigón Armado prefabricado.....HA 30/F/20/ XD2
- Acero activo.....Y 1860 S7 o Y1770 C
- Acero Pasivo.....B500S
- Acero Estructura Metálica.....S275J0

Para la minoración de resistencias de los materiales se han tomado los siguientes coeficientes, según el apartado 2.4.2.4 del Anejo 19 del Código Estructural.

Materiales

Como coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Limite Últimos se establecen:

Situación del proyecto	Hormigón	Acero pasivo y activo
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,00

(Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para los ELU según apartado 2.4.2.4 del Anejo 19 del Código Estructural)

4 Acciones Adoptadas en el Cálculo

Clasificaremos las diferentes acciones consideradas en la estructura según su naturaleza:

4.1 Acciones Directas

Las Acciones son las definidas en proyecto, exceptuando las del peso propio del elemento estructural, que se ha puesto el definido en las autorizaciones de uso y marcado CE de la empresa de prefabricados para los elementos correspondientes. Además, se ha añadido cargas permanentes para prever un recrecido por instalaciones sobre los forjados de hasta 15 cm de espesor.

Proyecto:

Las cargas solicitadas en los forjados se muestran a continuación:

Peso propio placa P 25+5	4,05 kN/m ²
Cargas permanentes	1,00 kN/m ²
Sobrecargas Uso	1,00 kN/m ²
Nieve (no concomitante)	0,400 kN/m ³

4.2 Acciones de Viento

Las Acciones de viento consideradas son las establecidas en el CTE [3], según los criterios que se muestran a continuación.

Presión

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.5 \text{ kN/m}^2 \cdot 2 \cdot 0.7 = 0.7 \text{ kN/m}^2$

Succión

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.5 \text{ kN/m}^2 \cdot 2 \cdot -0.4 = -0.4 \text{ kN/m}^2$

5 Combinaciones de Acciones Consideradas

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

5.1 Estados Límite Últimos

- Situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_G G_k + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_Q \psi_{0i} Q_k \quad (\text{Art. 4.2.2 del CTE DB-SE [3]})$$

- Situación Accidental:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_G G_k + \gamma_P P + A_d + \gamma_{Q1} \psi_1 Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_Q \psi_{0i} Q_k \quad (\text{Art. 4.2.2 del CTE DB-SE})$$

- Situación Sísmica:

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2i} Q_k \quad (\text{Art. 4.2.2 del CTE DB-SE})$$

donde:

- G_{kj} : Valor característico de las acciones permanentes
- P : Valor característico de la acción del pretensado.
- $Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.
- $\psi_{k,i} \cdot Q_{ki}$: Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
- $\psi_{1,1} \cdot Q_{K,1}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
- $\psi_{k,i} \cdot Q_{2i}$: Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
- A_d : Valor característico de la acción accidental o sísmica.

Los coeficientes parciales de seguridad para ELU, vienen definidos en el Art.4.2.3 del CTE DB-SE:

Los coeficientes de combinación ψ se definen en la tabla 4.2 del CTE-DB-SE.

La resistencia de cálculo de los diferentes materiales f_d , en general se podrá expresar como:

$f_d = f_k / \gamma$, donde f_k es la resistencia característica del material en cuestión, y γ los coeficientes parciales de seguridad de los materiales definidos en el Art. 2.4.2.4 del anejo 19 del Código Estructural:

	Hormigón	Acero
Accidental	$\gamma_c = 1,20$	$\gamma_s = 1,00$
Persistente o transitoria	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_s = 1,15$

(Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para los ELU según Art. 2.4.2.4 del Anejo 19 del Código Estructural)

5.2 Estados Límites Servicio

- Combinación característica (Efectos debidos a acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles):

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0i} Q_k \quad (\text{Art. 4.2.3 del CTE DB-SE})$$

- Combinación frecuente (Efectos debidos a acciones de corta duración que pueden resultar reversibles):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_G G_{kj} + P + \psi_1 Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2i} Q_k \quad (\text{Art. 4.2.3 del CTE DB-SE})$$

- Combinación cuasipermanente (acciones de larga duración):
-

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2i} Q_k \quad (\text{Art. 4.2.3 del CTE DB-SE})$$

Los coeficientes de combinación Ψ son los mismos que en el apartado anterior.

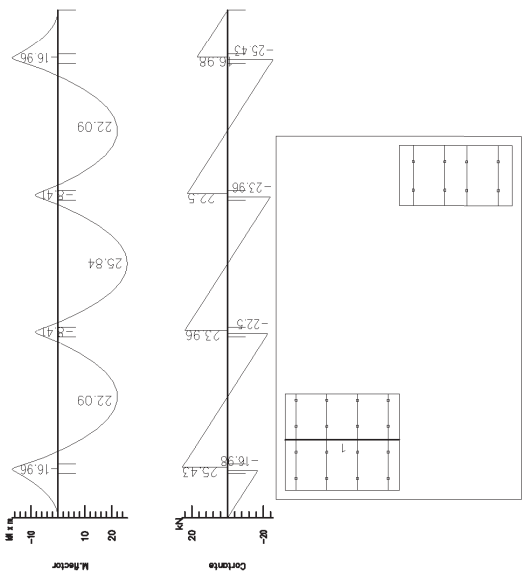
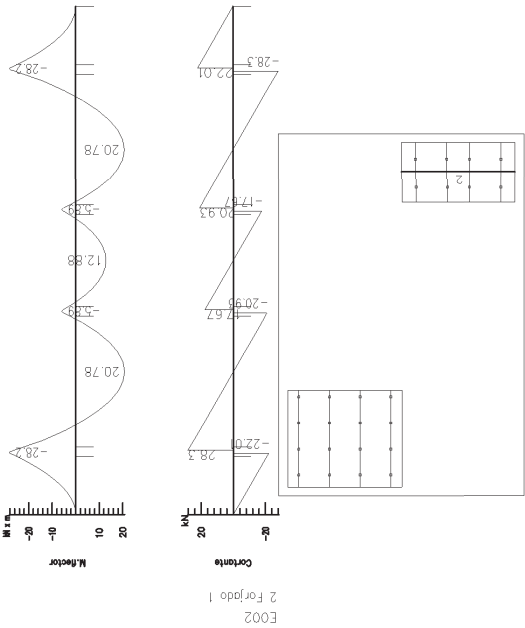
Los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para ELS serán iguales a la unidad.

6 Dimensionado y comprobaciones de la Estructura

6.1 Estructura porticada de la primera planta

6.1.1 Placas alveolares

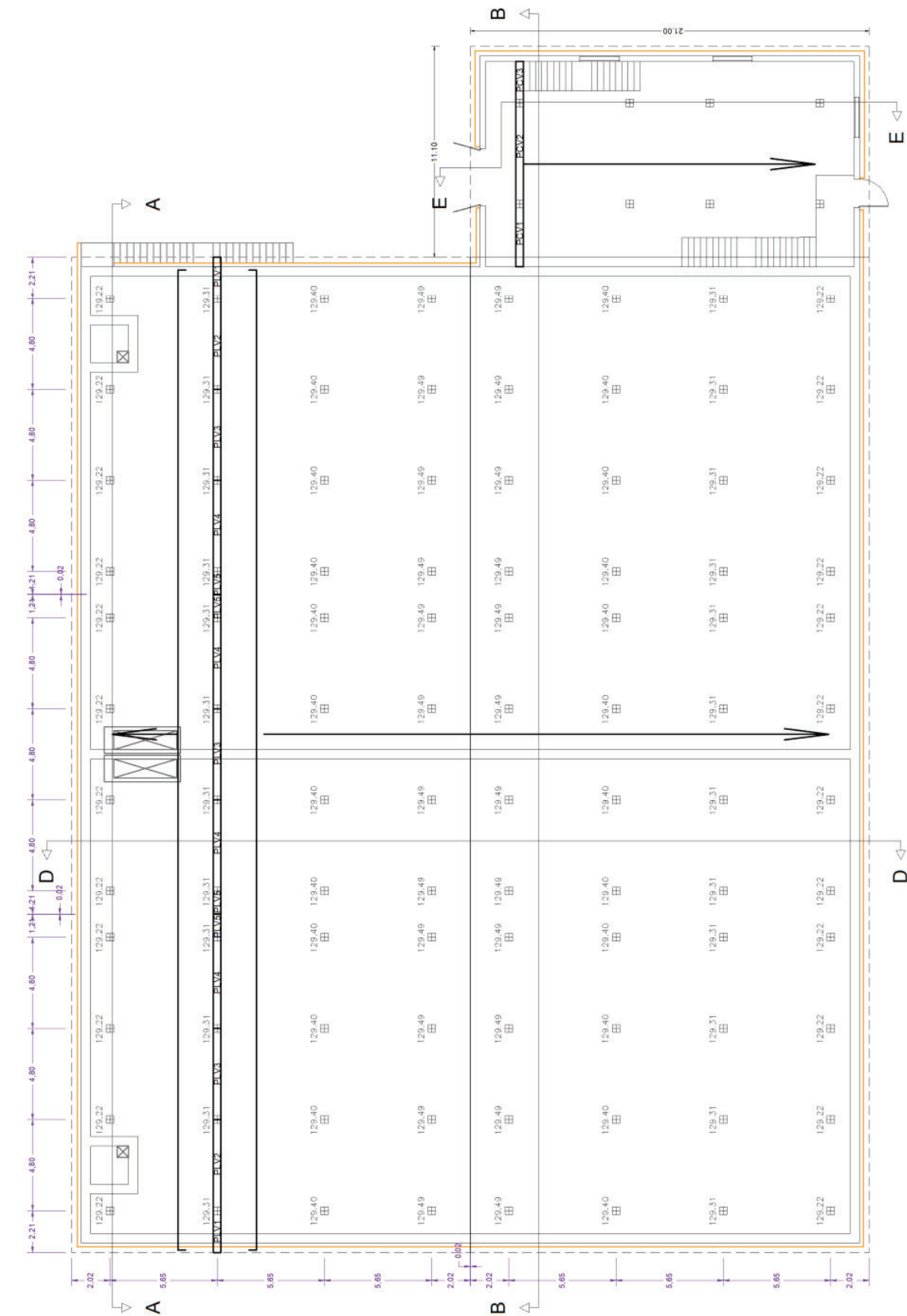
En un Anejo específico de la esta memoria, se presenta el forjado de placa de 20+5 más desfavorable de toda la estructura, dimensionada por el lado de la seguridad como biarticulada. Con ello se asegura que todos los forjados de placa de la estructura cumplirán con los respectivos ELU y ELS. A continuación, se muestran los esfuerzos del forjado bajo su combinación de ELU más desfavorable.



6.2 Análisis de las vigas prefabricadas sobre los pilares

En diferentes anejos se presentan la justificación de las jácenas prefabricadas sobre pilares.

En la siguiente figura se muestran a que jácenas corresponden cada una de las justificaciones.



7 Bibliografía

- [1] Ministerio de Transportes M y AUSGT de N y ET. Código Estructural. Real Decreto 470/2021 2021;I, II y III.
- [2] Collins MP, Mitchell D. Prestressed concrete structures. vol. 9. New Jersey: Prentice Hall Englewood Cliffs; 1991.
- [3] BOE, editor. Código Técnico de la Edificación (CTE) Seguridad Estructural. Madrid: 2006.

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	12
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	17

PLV1

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
<div><div>25</div><div><div>40x40</div></div><div><div>25</div></div></div>	Geometría
	Dimensiones : 40x40 Luz libre : 2.0 m Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
	Materiales
Hormigón : HA-30, Yc=1.5 Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15 Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15	

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
B5 - P5	Cumple	'0.348 m' Cumple	'1.189 m' η = 89.7	'1.783 m' η = 54.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.7
<div>Notación:</div> <div>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</div> <div>Arm.: Armadura mínima y máxima</div> <div>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</div> <div>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</div> <div>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</div> <div>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</div> <div>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</div> <div>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</div> <div>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</div> <div>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</div> <div>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</div> <div>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</div> <div>T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</div> <div>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div> <div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</div> <div>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</div>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B5 - P5	x: 2.01 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.662 m Cumple	x: 0.099 m Cumple	CUMPLE
<div>Notación:</div> <div>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</div> <div>W_{k,C,lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</div> <div>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</div> <div>W_{k,C,lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</div> <div>σ_{sr}: Área mínima de armadura</div> <div>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div> <div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</div>							

PLV1

Viga	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
B5 - P5	f _{i,Q} : 0.63 mm f _{i,Q,lim} : 11.49 mm	f _{T,max} : 5.11 mm f _{T,lim} : 13.40 mm	f _{A,max} : 3.56 mm f _{A,lim} : 10.05 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

B5 - P5

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

46 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

S_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 20 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 20 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

144 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

S_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 6 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

Ø_{max} : 6 mm

PLV1

d_g: Tamaño máximo del árido. **d_g** : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a A_{s,min} (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

A_s ≥ A_{s,min}

15.71 cm² ≥ 2.88 cm² ✓

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

A_s : 15.71 cm²

A_{s,min} = $\frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$

A_{s,min} : 2.88 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico.

z : 309.60 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

η₁ = $\frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$

η : 0.085 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 62.81 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Rd,max,Vy} : 743.04 kN

η₂ = $\frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$

η : 0.897 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 62.81 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Rd,s,Vy} : 70.02 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.189 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

PLV1

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

V_{Rd,max} = α_{cw} · b_w · z · v₁ · f_{cd} · (cot θ + cot α) / (1 + cot² θ) **V_{Rd,max}** : 743.04 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

α_{cw} : 1.000

σ_{cp} ≤ 0 → α_{cw}=1

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -4.27 MPa

σ_{cp} = $\frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A'_s : 15.71 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

b_w : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 309.60 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

f_{ck} ≤ 60 MPa → v₁= 0.6

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.189 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

V_{Rd,s} = $\frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$ **V_{Rd,s}** : 70.02 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 0.85 cm²

s: Separación entre estribos.

s : 150 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 30.96 cm

f_{ywd} = 0.8 · f_{ywk}

PLV1

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$$s \leq S_{l,max}$$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$$S_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal **s_{t,trans}** entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$$S_{t,trans} \leq S_{t,max}$$

Donde:

s_{t,max} = 0,75 · d ≤ 600mm

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$\rho_w \geq \rho_{w,min}$$

La cuantía de la armadura de cortante **ρ_w** no debe ser menor que **ρ_{w,min}** (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

f_{ywd} : 400.00 MPa

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

150 mm ≤ 258 mm ✓

s : 150 mm

S_{l,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

α : 90.0 grados

157 mm ≤ 258 mm ✓

S_{t,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

0.0014 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0014

A_{sw} : 0.85 cm²

s : 150 mm

b_w : 400.00 mm

PLV1

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

$$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$$

ρ_{w,min} : 0.0009

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

f_{ck} ≤ 50 MPa → **f_{ctm}** = 0.30 · **f_{ck}**^⅔

f_{ctm} : 2.90 MPa

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{ck} : 30.00 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.783 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : **0.540** ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η₁)

N_{Ed},**M_{Ed}** son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : -111.61 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},**M_{Rd}** son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : -206.78 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

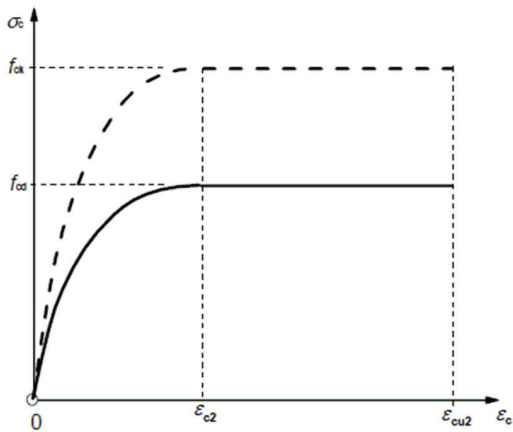
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones **ε_s** de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

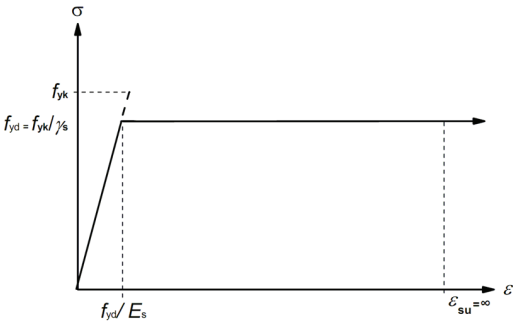
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV1



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

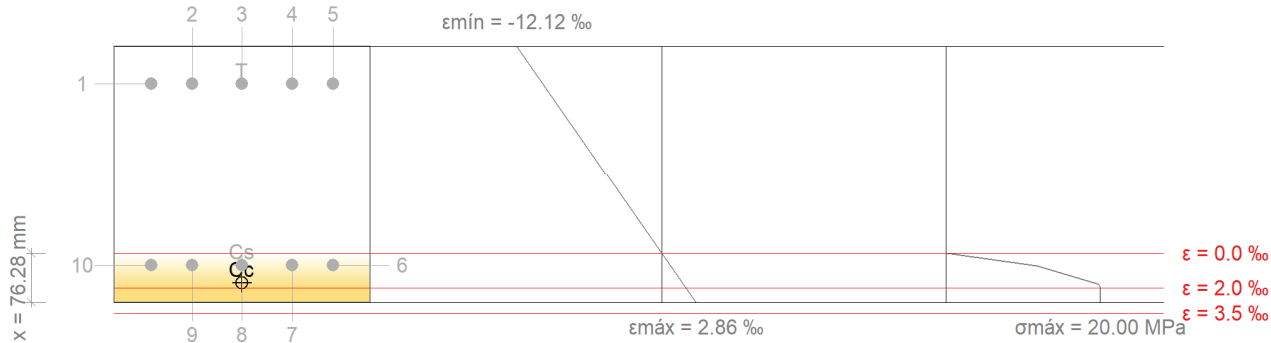
(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

ϵ_{su} : 0.0100
 f_{yd} : 434.78 MPa
 f_{yk} : 500.00 MPa
 γ_s : 1.15

PLV1

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-142.00	142.00	-434.78	-0.009950
2	Ø20	-78.00	142.00	-434.78	-0.009950
3	Ø20	0.00	142.00	-434.78	-0.009950
4	Ø20	78.00	142.00	-434.78	-0.009950
5	Ø20	142.00	142.00	-434.78	-0.009950
6	Ø20	142.00	-142.00	+136.94	+0.000685
7	Ø20	78.00	-142.00	+136.94	+0.000685
8	Ø20	0.00	-142.00	+136.94	+0.000685
9	Ø20	-78.00	-142.00	+136.94	+0.000685
10	Ø20	-142.00	-142.00	+136.94	+0.000685

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	467.85	0.00	-169.40
Cs	215.10	0.00	-142.00
T	682.96	0.00	142.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 0.00 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: -206.78 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 467.85 kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. C_s : 215.10 kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. T : 682.96 kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x}$: 0.00 mm

PLV1

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : -169.40 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -142.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : 142.00 mm

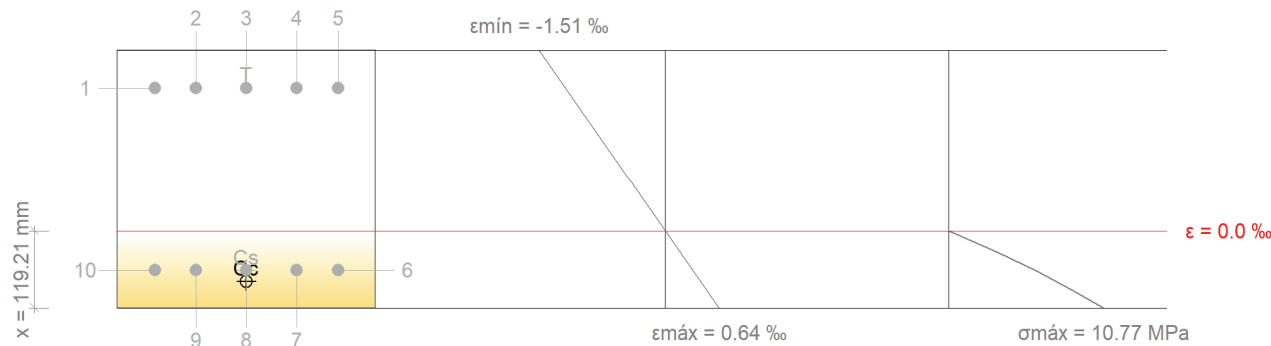
ε_{cmax} : 0.0029

ε_{smax} : 0.0100

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-239.74	-0.001199
2	Ø20	-78.00	142.00	-239.74	-0.001199
3	Ø20	0.00	142.00	-239.74	-0.001199
4	Ø20	78.00	142.00	-239.74	-0.001199
5	Ø20	142.00	142.00	-239.74	-0.001199
6	Ø20	142.00	-142.00	+65.86	+0.000329
7	Ø20	78.00	-142.00	+65.86	+0.000329
8	Ø20	0.00	-142.00	+65.86	+0.000329
9	Ø20	-78.00	-142.00	+65.86	+0.000329
10	Ø20	-142.00	-142.00	+65.86	+0.000329

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	273.12	0.00	-159.08
C _s	103.45	0.00	-142.00
T	376.58	0.00	142.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$

PLV1

M_{Ed,x} : -111.61 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 273.12 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 103.45 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 376.58 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : -159.08 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -142.00 mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : 142.00 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0006

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0012

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 10.77 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 239.74 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV1

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y, Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV1

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

B5 - P5

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$W_k \leq W_{\max}$$

0.133 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo P5, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -78.00 mm, Y = 142.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N. **W_{max}** : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura. **W_k** : 0.133 mm

$$W_k = S_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

Siendo:

S_{r,max}: Separación máxima entre fisuras. **S_{r,max}** : 288.11 mm

$$S_{r,\max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas. **c** : 48.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura. **k₁** : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal. **k₂** : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I). **σ_{ctm}** : 1.73 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I). **F_{ct}** : 137.74 kN

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I). **A_{ct}** : 79654.30 mm²

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón. **f_{ctm,fl}** : 3.48 MPa

k₃: Coeficiente. **k₃** : 3.400

k₄: Coeficiente. **k₄** : 0.425

∅: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros. **∅** : 20.00 mm

PLV1

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

\varnothing_i : Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

$\sum A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$\sum A_s$: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ϵ_{sm} - ϵ_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ϵ_{sm} : Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ϵ_{cm} : Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t : Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s : Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

$f_{ctm,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

$A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s : Área de la armadura de tracción.

α_e : Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm} : Módulo de elasticidad secante del hormigón.

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

$\rho_{p,eff}$: 0.03

$\sum A_{c,eff}$: 58000.00 mm²
 $\sum A_s$: 1570.80 mm²

(ϵ_{sm} - ϵ_{cm}) : 0.000462

E_s : 200000.00 MPa
 k_t : 0.40

σ_s : 146.46 MPa
 $f_{ctm,fl}$: 3.48 MPa

$\rho_{p,eff}$: 0.03

$A_{c,eff}$: 10295.00 mm²
 A_s : 314.16 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

PLV1

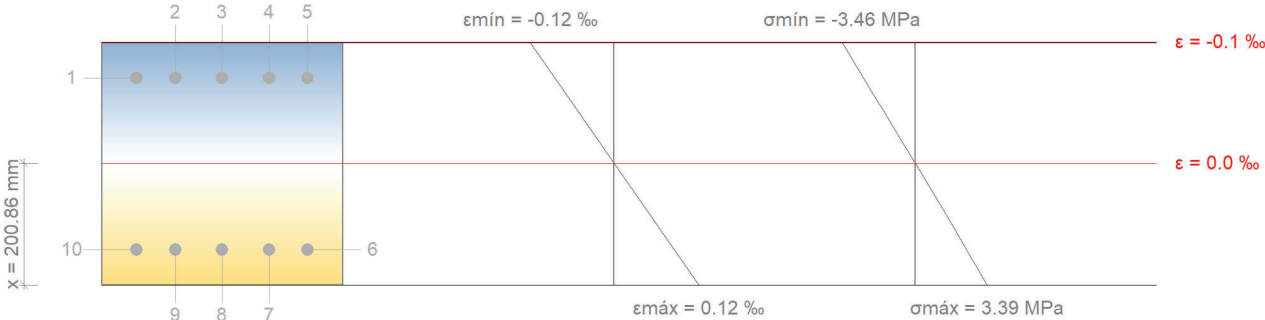
N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN
 $M_{td,x}$: 0.00 kN·m
 $M_{td,y}$: -43.98 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-16.34	-0.000082
2	Ø20	-78.00	142.00	-16.34	-0.000082
3	Ø20	0.00	142.00	-16.34	-0.000082
4	Ø20	78.00	142.00	-16.34	-0.000082
5	Ø20	142.00	142.00	-16.34	-0.000082

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

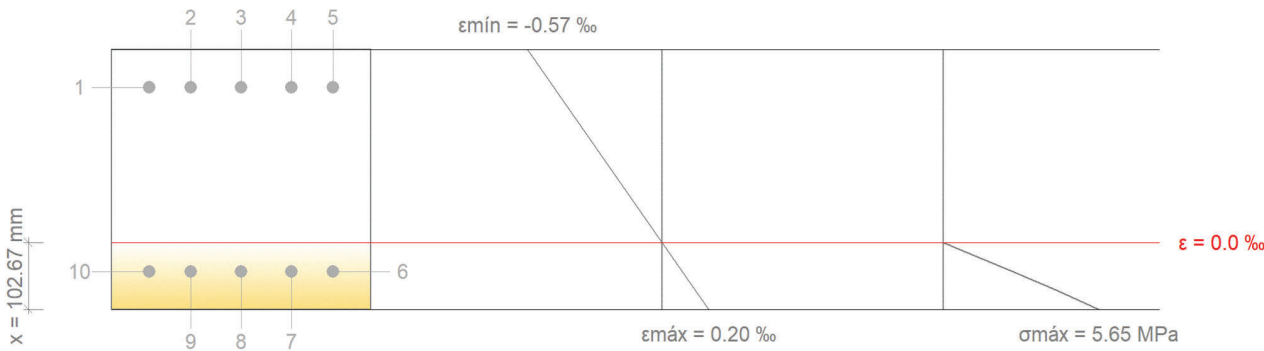
N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN
 $M_{td,x}$: 0.00 kN·m
 $M_{td,y}$: -43.98 kN·m

PLV1



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-92.37	-0.000462
2	Ø20	-78.00	142.00	-92.37	-0.000462
3	Ø20	0.00	142.00	-92.37	-0.000462
4	Ø20	78.00	142.00	-92.37	-0.000462
5	Ø20	142.00	142.00	-92.37	-0.000462

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

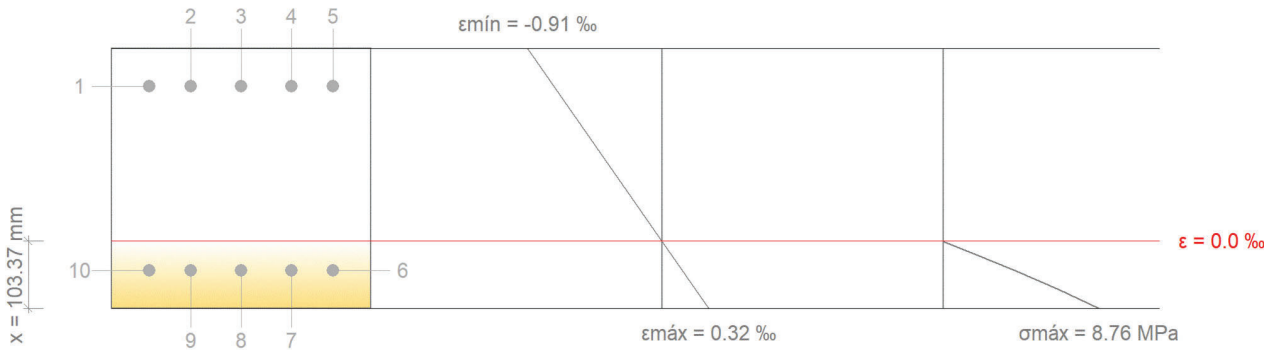
M_{ed,X}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,Y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,X} : 0.00 kN·m

M_{ed,Y} : -69.64 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-146.46	-0.000732

PLV1

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
2	Ø20	-78.00	142.00	-146.46	-0.000732
3	Ø20	0.00	142.00	-146.46	-0.000732
4	Ø20	78.00	142.00	-146.46	-0.000732
5	Ø20	142.00	142.00	-146.46	-0.000732

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

σ_{sr} < f_{yk}

92.37 MPa < 500.00 MPa ✓

Donde:

σ_s: Massima tensione nell'armatura.

f_{yk}: Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,X}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,Y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

σ_s : 92.37 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,X} : 0.00 kN·m

M_{td,Y} : -43.98 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PLV1

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
f _{i,Q} : 0.63 mm f _{i,Q,lim} : 11.49 mm	f _{T,max} : 5.11 mm f _{T,lim} : 13.40 mm	f _{A,max} : 3.56 mm f _{A,lim} : 10.05 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "0.00 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

f_{i,Q} ≤ f_{i,Q,lim}

f_{i,Q,lim}: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso

f_{i,Q,lim}= L/350

L: longitud de referencia

f_{i,Q}: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

0.63 mm ≤ 11.49 mm

f_{i,Q,lim} : 11.49 mm

L : 4.02 m

f_{i,Q} : 0.63 mm

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	125418.97	1.38	1.38	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	107839.97	1.72	0.34	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	98218.54	2.06	0.34	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	86892.70	2.69	0.63	0.63

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,Q,max}: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$E_c(t_i) = \left[\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right]^{0,3} \cdot E_c$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Página 18 - 29

PLV1

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	125418.97	125418.97
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	107839.97	107839.97
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	98218.54	98218.54
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	86892.70	86892.70

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,i})$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 86892.70 cm4

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	0	1

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano **I_{ec} : 213333.33 cm4**

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1) **I_{ee1} : 213333.33 cm4**

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2) **I_{ee2} : 86892.70 cm4**

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

Página 19 - 29

PLV1

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f <= I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	37312.19	40.280	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	68990.63	-44.185	-18.213	213333.33
Extremo (2)	213333.33	67953.77	-43.977	-77.761	86892.70

Siendo:
I_b: momento de inercia de la sección bruta
I_f: momento de inercia de la sección fisurada
M_f: momento de fisuración de la sección
M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "0.00 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_T,max <= f_T,lim

5.11 mm <= 13.40 mm ✓

f_{T,lim}: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_{T,lim}= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

f_{T,lim} : 13.40 mm

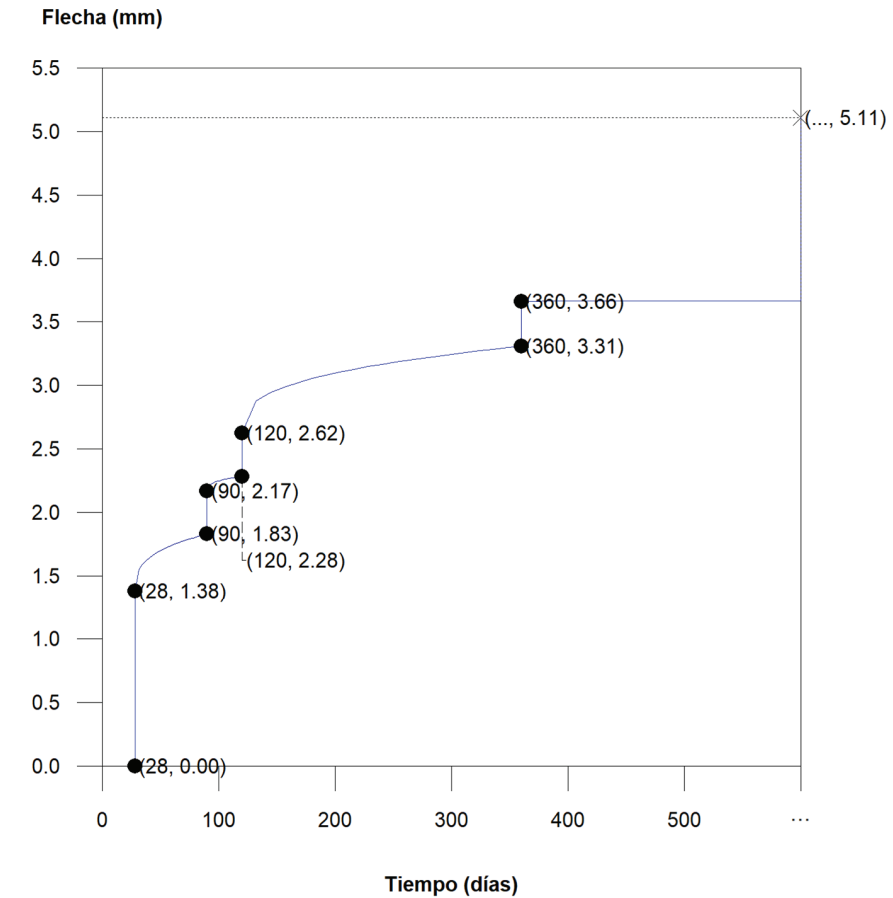
L : 4.02 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 5.11 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV1



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	1.38	1.38	0.45	1.83	1.83
2-3	90	120	1.83	0.34	2.17	0.11	2.28	2.28
3-4	120	360	2.28	0.34	2.62	0.69	3.31	3.31
4-∞	360	∞	3.31	0.35	3.66	1.45	5.11	5.11

Donde:
t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado
f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
f_{dif}(t₀,t_f): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
f_{tot}(t_f): flecha total producida hasta el instante t_f
f_{tot,max}(t_f): flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	125418.97	1.38	1.38	1.38

PLV1

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	107839.97	1.72	0.34	1.72
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	98218.54	2.06	0.34	2.06
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	86892.70	2.41	0.35	2.41

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	125418.97	125418.97
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	107839.97	107839.97
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	98218.54	98218.54
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	86892.70	86892.70

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 86892.70 cm4

PLV1

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	0	1

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano **I_{ec} :** 213333.33 cm4

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1) **I_{ee1} :** 213333.33 cm4

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2) **I_{ee2} :** 86892.70 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	37312.19	40.280	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	68990.63	-44.185	-18.213	213333.33
Extremo (2)	213333.33	67953.77	-43.977	-77.761	86892.70

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

ma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

)

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

PLV1

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	1.38	1.38	0.67	1.00	0.33	0.45
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.34	1.72	1.00	1.07	0.07	0.11
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.34	2.06	1.07	1.40	0.33	0.69
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.35	2.41	1.40	2.00	0.60	1.45

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_f) = \xi(t_f) - \xi(t_i)$$

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "0.00 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$$

$$3.56 \text{ mm} \leq 10.05 \text{ mm} \checkmark$$

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa

f_{A,lim} : 10.05 mm

$$f_{A,lim} = L/400$$

L: longitud de referencia

L : 4.02 m

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{A,max} : 3.56 mm

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))

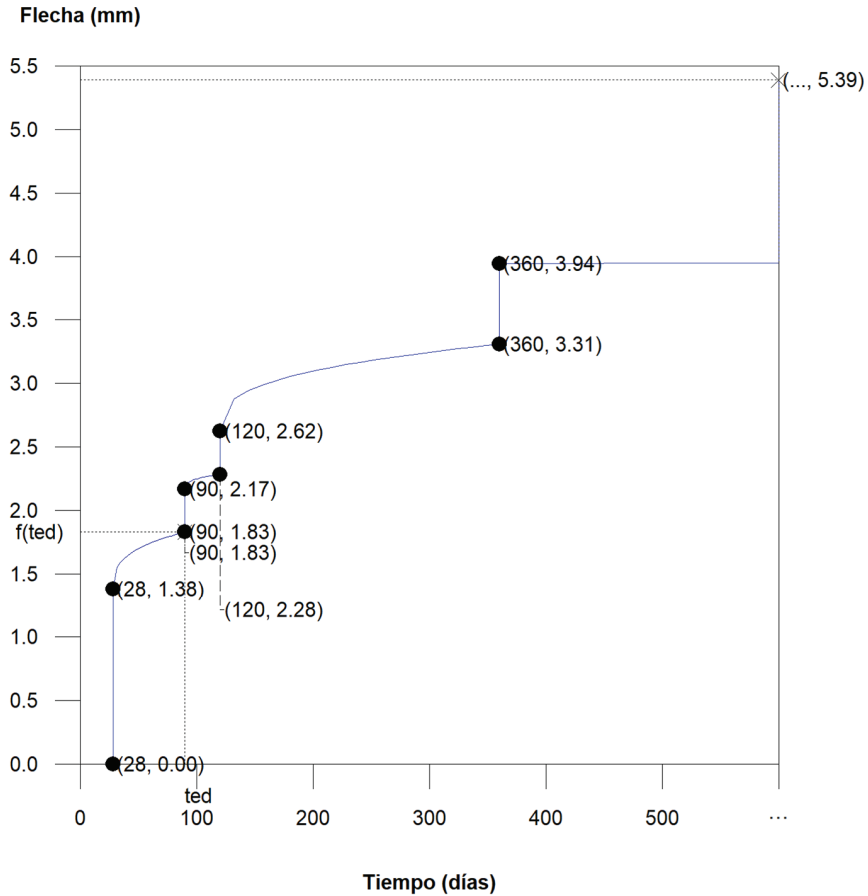
$$f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed}, \infty) - f(t_{ed})$$

f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{T,max}(t_{ed},∞) : 5.39 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV1



Escalón de carga	t _i (días)	t _r (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _r) (mm)	f _{tot} (t _r) (mm)	f _{tot,max} (t _r) (mm)
1-2	28	90	0.00	1.38	1.38	0.45	1.83	1.83
2-3	90	120	1.83	0.34	2.17	0.11	2.28	2.28
3-4	120	360	2.28	0.34	2.62	0.69	3.31	3.31
4-∞	360	∞	3.31	0.63	3.94	1.45	5.39	5.39

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i

Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i

f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i

f_{dif}(t₀,t_r): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_r)

f_{tot}(t_r): flecha total producida hasta el instante t_r

f_{tot,max}(t_r): flecha total máxima producida hasta el instante t_r

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	125418.97	1.38	1.38	1.38

PLV1

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	107839.97	1.72	0.34	1.72
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	98218.54	2.06	0.34	2.06
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	86892.70	2.69	0.63	2.69

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'
f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	125418.97	125418.97
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	107839.97	107839.97
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	98218.54	98218.54
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	86892.70	86892.70

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i
I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 86892.70 cm4

PLV1

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	0	1

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ec} : 213333.33 cm4

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee1} : 213333.33 cm4

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

I_{ee2} : 86892.70 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	37312.19	40.280	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	68990.63	-44.185	-18.213	213333.33
Extremo (2)	213333.33	67953.77	-43.977	-77.761	86892.70

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
I_f: momento de inercia de la sección fisurada
M_f: momento de fisuración de la sección
M_a: momento flector aplicado en la sección

ma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

PLV1

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	1.38	1.38	0.67	1.00	0.33	0.45
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.34	1.72	1.00	1.07	0.07	0.11
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.34	2.06	1.07	1.40	0.33	0.69
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.35	2.41	1.40	2.00	0.60	1.45

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_f) = \xi(t_f) - \xi(t_i)$$

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

f(t_{ed}) : 1.83 mm

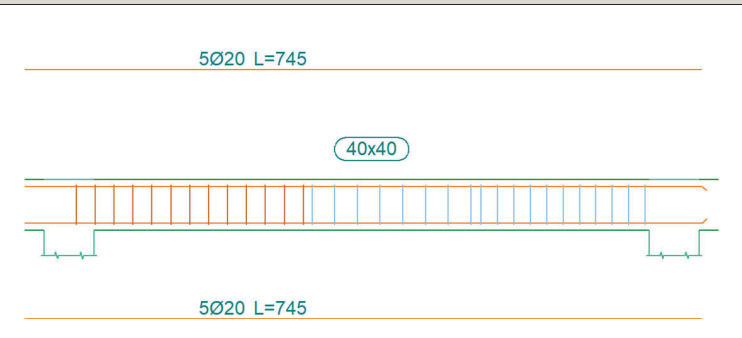
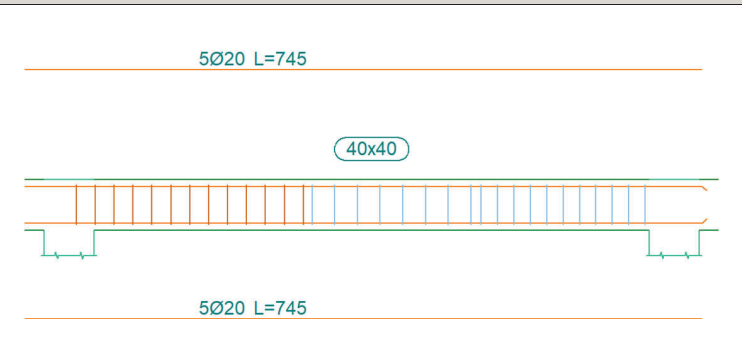
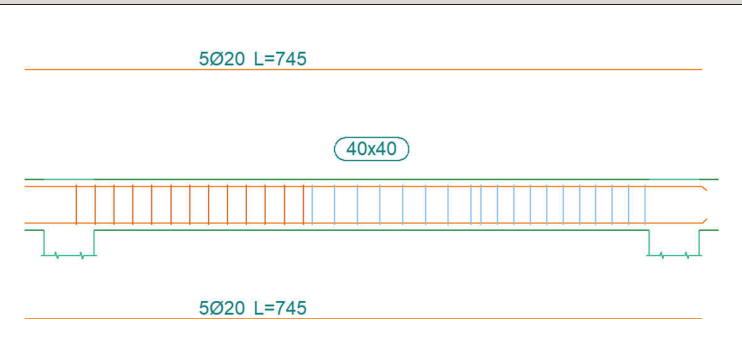
La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

PLV1

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	32
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	41

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
	Geometría
	Dimensiones : 40x40
	Luz libre : 4.4 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
	Materiales
	Hormigón : HA-30, Yc=1.5
	Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15
	Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVxst	TVyst	T,Disp.sl	T,Disp.st	
P5 - P6	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.348 m' η = 94.0	'P5' η = 52.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0
<p>Notación:</p> <p>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</p> <p>Arm.: Armadura mínima y máxima</p> <p>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</p> <p>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</p> <p>Tc: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</p> <p>Tst: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</p> <p>Tsl: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</p> <p>TNMx: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</p> <p>TVx: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</p> <p>TVy: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</p> <p>TVxs: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</p> <p>TVys: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</p> <p>T,Disp.s: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</p> <p>T,Disp.as: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</p>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P5 - P6	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.541 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
<p>Notación:</p> <p>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</p> <p>W_{k,C,Lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</p> <p>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</p> <p>W_{k,C,Lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</p> <p>σ_{sr}: Área mínima de armadura</p> <p>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</p>							

Viga	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
P5 - P6	f _{i,Q} : 0.96 mm f _{i,Q,lim} : 12.57 mm	f _{T,max} : 5.02 mm f _{T,lim} : 14.67 mm	f _{A,max} : 3.77 mm f _{A,lim} : 11.00 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

P5 - P6 (P5 - 0.759 m, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

s_b ≥ s_{min}

44 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

s_{min} : 20 mm

s₁ = ϕ_{max}

s₁ : 20 mm

s₂ = 1,25·d_g

s₂ : 19 mm

s₃ = 20 mm

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 20 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

s_b ≥ s_{min}

142 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

s_{min} : 20 mm

s₁ = ϕ_{max}

s₁ : 8 mm

s₂ = 1,25·d_g

s₂ : 19 mm

s₃ = 20 mm

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

Ø_{max} : 8 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

PLV2

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,min}$

$15.71\text{ cm}^2 \geq 2.90\text{ cm}^2$ ✓

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

A_s : 15.71 cm²

$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$

A_{s,min} : 2.90 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico.

z : 307.80 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$

η : 0.158 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 116.37 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Rd,max,Vy} : 738.72 kN

$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$

η : 0.940 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 116.37 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Rd,s,Vy} : 123.78 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$

V_{Rd,max} : 738.72 kN

Donde:

PLV2

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -4.27 MPa

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A'_s : 15.71 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A's.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión.

b_w : 400.00 mm

Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 307.80 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

$f_{ck} \leq 60\text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$

V_{Rd,s} : 123.78 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 1.51 cm²

s: Separación entre estribos.

s : 150 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 30.78 cm

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

PLV2

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$$s \leq s_{l,max}$$

150 mm ≤ 257 mm ✓

Donde:

s: Separación entre estribos.

s : 150 mm

$$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$$

sl,max : 257 mm

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

d : 342.00 mm

α : 90.0 grados

La separación transversal st,trans entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$$

156 mm ≤ 257 mm ✓

Donde:

$$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$$

St,max : 257 mm

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

d : 342.00 mm

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$\rho_w \geq \rho_{w,min}$$

La cuantía de la armadura de cortante ρw no debe ser menor que ρw,min (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$$

ρw : 0.0025

Siendo:

Asw: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

bw: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

Asw : 1.51 cm²

s : 150 mm

bw : 400.00 mm

α : 90.0 grados

$$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$$

ρw,min : 0.0009

Siendo:

fctm: Resistencia media a tracción.

fctm : 2.90 MPa

PLV2

$$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

fck: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

fck : 30.00 MPa

fyk: Resistencia característica del acero.

fyk : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'P5', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.521 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

NEd,MEd son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

NEd: Esfuerzo normal de cálculo.

NEd : 0.00 kN

MEd: Momento de cálculo de primer orden.

MEd,x : -107.63 kN·m

MEd,y : 0.00 kN·m

NRd,MRd son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

NRd: Axil de agotamiento.

NRd : 0.00 kN

MRd: Momentos de agotamiento.

MRd,x : -206.78 kN·m

MRd,y : 0.00 kN·m

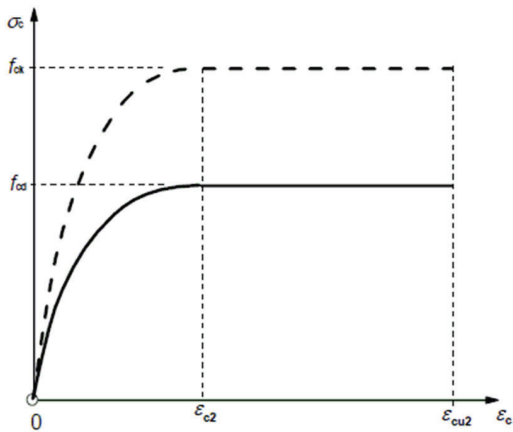
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones εs de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

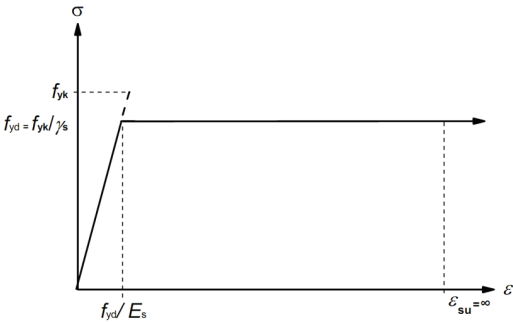
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV2



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



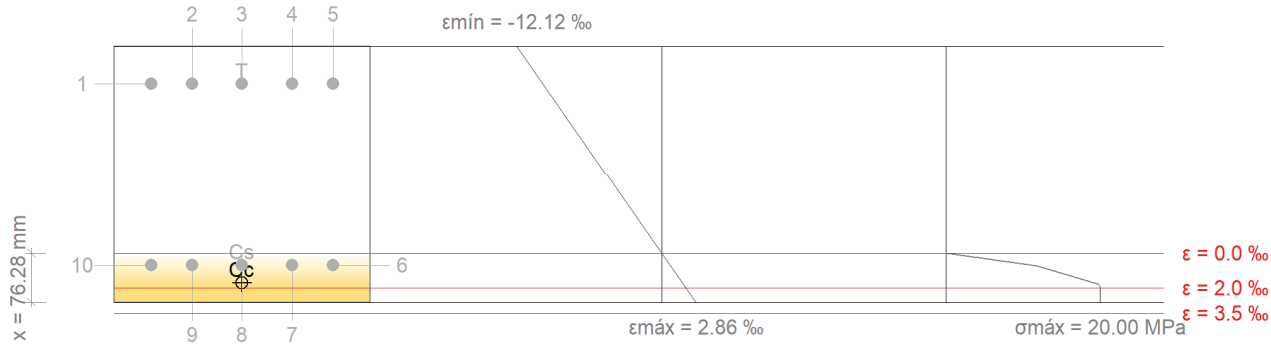
ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

PLV2

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-142.00	142.00	-434.78	-0.009950
2	Ø20	-78.00	142.00	-434.78	-0.009950
3	Ø20	0.00	142.00	-434.78	-0.009950
4	Ø20	78.00	142.00	-434.78	-0.009950
5	Ø20	142.00	142.00	-434.78	-0.009950
6	Ø20	142.00	-142.00	+136.94	+0.000685
7	Ø20	78.00	-142.00	+136.94	+0.000685
8	Ø20	0.00	-142.00	+136.94	+0.000685
9	Ø20	-78.00	-142.00	+136.94	+0.000685
10	Ø20	-142.00	-142.00	+136.94	+0.000685

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	467.85	0.00	-169.40
Cs	215.10	0.00	-142.00
T	682.96	0.00	142.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 0.00 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: -206.78 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 467.85 kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. C_s : 215.10 kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. T : 682.96 kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x}$: 0.00 mm

dirección de los ejes X e Y.	$e_{c,y} :$	<u>-169.40</u>	mm
e_{cs} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x} :$	<u>0.00</u>	mm
	$e_{cs,y} :$	<u>-142.00</u>	mm
e_T : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x} :$	<u>0.00</u>	mm
	$e_{T,y} :$	<u>142.00</u>	mm
ϵ_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	$\epsilon_{cmax} :$	<u>0.0029</u>	
ϵ_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.	$\epsilon_{smax} :$	<u>0.0100</u>	
σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	$\sigma_{cmax} :$	<u>20.00</u>	MPa
σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.	$\sigma_{smax} :$	<u>434.78</u>	MPa

[illegible]

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	263.63	0.00	-159.18
Cs	99.41	0.00	-142.00
T	363.04	0.00	142.00

$$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$$

	$\mathbf{M}_{\text{Ed},x} : \underline{-107.63} \text{ kN}\cdot\text{m}$
$\mathbf{M}_{\text{Ed},y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$	$\mathbf{M}_{\text{Ed},y} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.	C_c : <u>263.63</u> kN
C_s : Resultante de compresiones en el acero.	C_s : <u>99.41</u> kN
T : Resultante de tracciones en el acero.	T : <u>363.04</u> kN
e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	e_{cc,x} : <u>0.00</u> mm
	e_{cc,y} : <u>-159.18</u> mm
e_{cs} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	e_{cs,x} : <u>0.00</u> mm
	e_{cs,y} : <u>-142.00</u> mm
e_T : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	e_{T,x} : <u>0.00</u> mm
	e_{T,y} : <u>142.00</u> mm
ε_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} : <u>0.0006</u>
ε_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} : <u>0.0012</u>
σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} : <u>10.44</u> MPa
σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} : <u>231.12</u> MPa

Página 11 - 53

PLV2

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV2

P5 - P6 (0.561 m - P6, Positivos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

44 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 20 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro máximo de la armadura.

\varnothing_{max} : 20 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

142 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 8 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

\varnothing_{max} : 8 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,min}$

15.71 cm² ≥ 2.90 cm² ✓

PLV2

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción. **A_s** : 15.71 cm²

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$
 A_{s,min} : 2.90 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico. **z** : 307.80 mm
W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada. **W** : 10666.67 cm³
f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón. **f_{ct,m,fl}** : 3.64 MPa
f_{yd}: Límite elástico de la armadura. **f_{yd}** : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$
 η : 0.156 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 115.00 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. **V_{Rd,max,Vy}** : 738.72 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$
 η : 0.929 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 115.00 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. **V_{Rd,s,Vy}** : 123.78 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.561 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$
 V_{Rd,max} : 738.72 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido. **α_{cw}** : 1.000

$$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$$

Siendo:

PLV2

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -4.27 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A'_s : 15.71 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

b_w : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 307.80 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.561 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$
 V_{Rd,s} : 123.78 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 1.51 cm²

s: Separación entre estribos.

s : 150 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 30.78 cm

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

PLV2

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$s \leq S_{l,max}$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$s_{t,trans} \leq S_{t,max}$

Donde:

$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600mm$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$\rho_w \geq \rho_{w,min}$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

150 mm ≤ 257 mm ✓

s : 150 mm

S_{l,max} : 257 mm

d : 342.00 mm

α : 90.0 grados

156 mm ≤ 257 mm ✓

S_{t,max} : 257 mm

d : 342.00 mm

0.0025 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0025

A_{sw} : 1.51 cm²

s : 150 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

PLV2

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '2.343 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.432 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : 90.03 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : 208.58 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

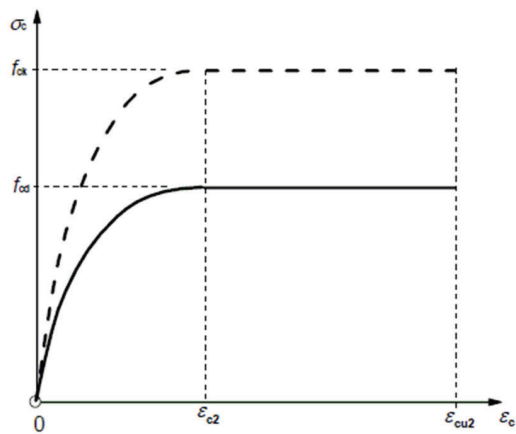
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

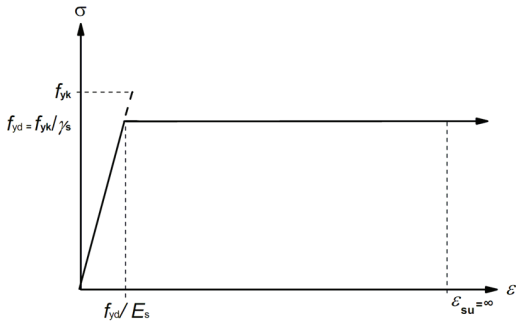
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV2



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8

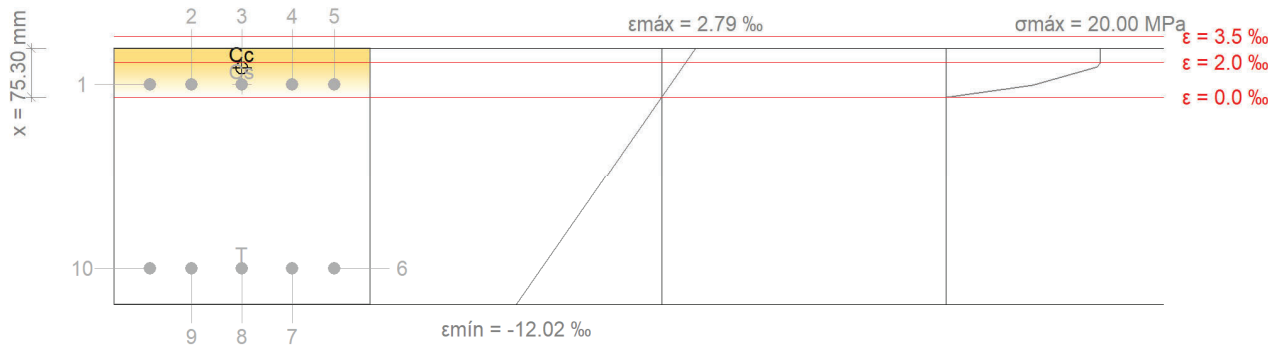


ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

PLV2

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs (MPa)	ε
1	Ø20	-144.00	144.00	+142.96	+0.000715
2	Ø20	-78.50	144.00	+142.96	+0.000715
3	Ø20	0.00	144.00	+142.96	+0.000715
4	Ø20	78.50	144.00	+142.96	+0.000715
5	Ø20	144.00	144.00	+142.96	+0.000715
6	Ø20	144.00	-144.00	-434.78	-0.009950
7	Ø20	78.50	-144.00	-434.78	-0.009950
8	Ø20	0.00	-144.00	-434.78	-0.009950
9	Ø20	-78.50	-144.00	-434.78	-0.009950
10	Ø20	-144.00	-144.00	-434.78	-0.009950

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	458.40	0.00	169.94
Cs	224.56	0.00	144.00
T	682.96	0.00	-144.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ $N_{Rd} : 0.00$ kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x} : 208.58$ kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y} : 0.00$ kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. $C_c : 458.40$ kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. $C_s : 224.56$ kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. $T : 682.96$ kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x} : 0.00$ mm

PLV2

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : 169.94 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : -144.00 mm

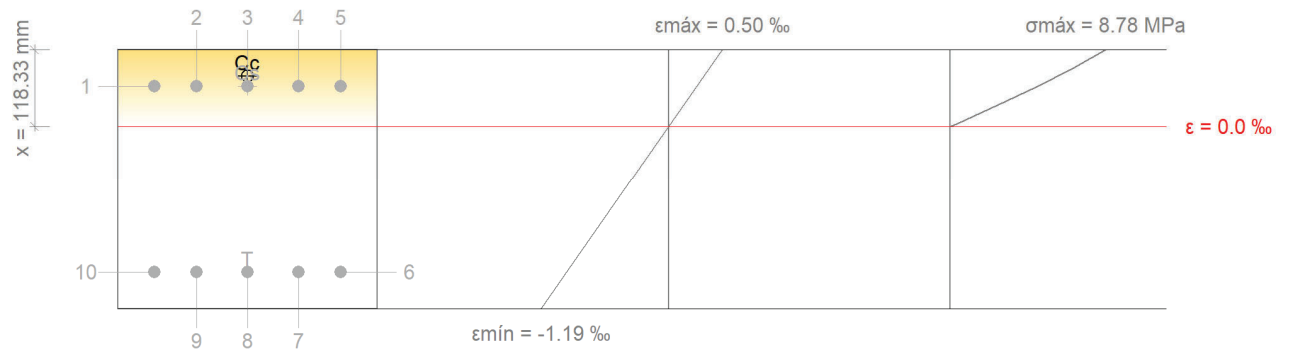
ε_{cmax} : 0.0028

ε_{smax} : 0.0100

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs (MPa)	ε
1	Ø20	-144.00	144.00	+52.88	+0.000264
2	Ø20	-78.50	144.00	+52.88	+0.000264
3	Ø20	0.00	144.00	+52.88	+0.000264
4	Ø20	78.50	144.00	+52.88	+0.000264
5	Ø20	144.00	144.00	+52.88	+0.000264
6	Ø20	144.00	-144.00	-191.48	-0.000957
7	Ø20	78.50	-144.00	-191.48	-0.000957
8	Ø20	0.00	-144.00	-191.48	-0.000957
9	Ø20	-78.50	-144.00	-191.48	-0.000957
10	Ø20	-144.00	-144.00	-191.48	-0.000957

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	217.71	0.00	159.66
Cs	83.07	0.00	144.00
T	300.77	0.00	-144.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$

PLV2

M_{Ed,x} : 90.03 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

T: Resultante de tracciones en el acero.

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

C_c : 217.71 kN

C_s : 83.07 kN

T : 300.77 kN

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 159.66 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : -144.00 mm

ε_{cmax} : 0.0005

ε_{smax} : 0.0010

σ_{cmax} : 8.78 MPa

σ_{smax} : 191.48 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV2

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV2

P5 - P6 (4.052 m - P6, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

46 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 20 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro máximo de la armadura.

\varnothing_{max} : 20 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

124 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 6 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

\varnothing_{max} : 6 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,min}$

15.71 cm² ≥ 2.88 cm² ✓

PLV2

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción. **A_s** : 15.71 cm²

$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$ **A_{s,min}** : 2.88 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico. **z** : 309.60 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada. **W** : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón. **f_{ct,m,fl}** : 3.64 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura. **f_{yd}** : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$ **η** : 0.098 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 72.94 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. **V_{Rd,max,Vy}** : 743.04 kN

$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$ **η** : 0.903 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 72.94 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. **V_{Rd,s,Vy}** : 80.79 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ **V_{Rd,max}** : 743.04 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido. **α_{cw}** : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Siendo:

PLV2

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo. **σ_{cp}** : -4.27 MPa

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo. **N_{Ed}** : 0.00 kN

A's: Área total de armadura comprimida. **A's** : 15.71 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón. **A_c** : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A's. **f_{yd}** : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión.

Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$ **V_{Rd,s}** : 80.79 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 0.85 cm²

s: Separación entre estribos.

s : 130 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 30.96 cm

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

PLV2

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$s \leq S_{l,max}$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$s_{t,trans} \leq S_{t,max}$

Donde:

$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$\rho_w \geq \rho_{w,min}$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

130 mm ≤ 258 mm ✓

s : 130 mm

S_{l,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

α : 90.0 grados

157 mm ≤ 258 mm ✓

S_{t,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

0.0016 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0016

A_{sw} : 0.85 cm²

s : 130 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

PLV2

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.259 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η₁)

N_{Ed}, M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : 54.08 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd}, M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : 208.58 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

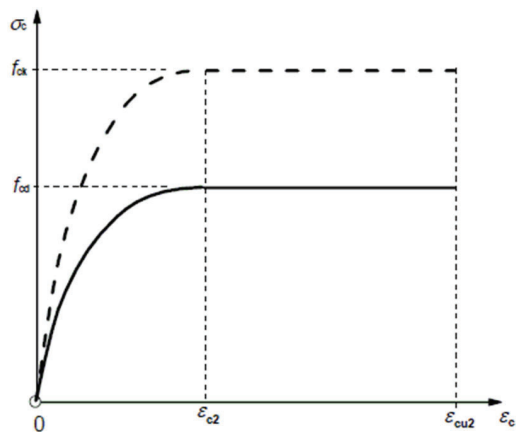
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

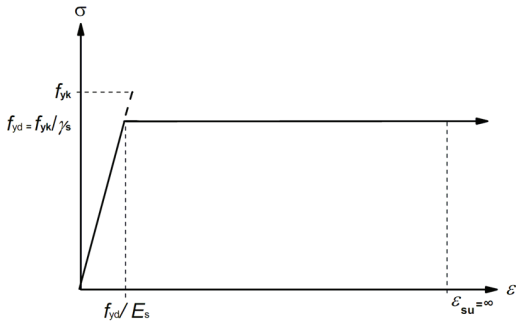
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV2



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8

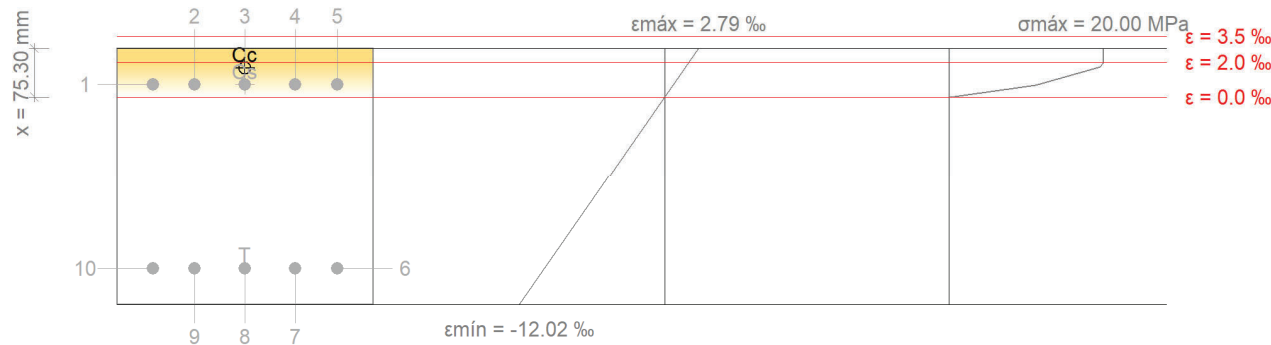


ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

PLV2

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-144.00	144.00	+142.96	+0.000715
2	Ø20	-78.50	144.00	+142.96	+0.000715
3	Ø20	0.00	144.00	+142.96	+0.000715
4	Ø20	78.50	144.00	+142.96	+0.000715
5	Ø20	144.00	144.00	+142.96	+0.000715
6	Ø20	144.00	-144.00	-434.78	-0.009950
7	Ø20	78.50	-144.00	-434.78	-0.009950
8	Ø20	0.00	-144.00	-434.78	-0.009950
9	Ø20	-78.50	-144.00	-434.78	-0.009950
10	Ø20	-144.00	-144.00	-434.78	-0.009950

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	458.40	0.00	169.94
Cs	224.56	0.00	144.00
T	682.96	0.00	-144.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ $N_{Rd} : 0.00$ kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x} : 208.58$ kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y} : 0.00$ kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. $C_c : 458.40$ kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. $C_s : 224.56$ kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. $T : 682.96$ kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x} : 0.00$ mm

PLV2

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : 169.94 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : -144.00 mm

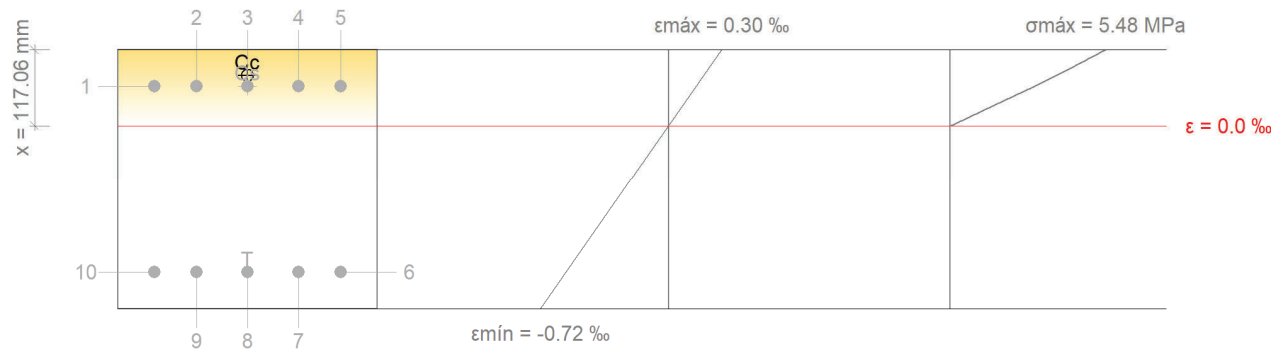
ε_{cmax} : 0.0028

ε_{smax} : 0.0100

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs (MPa)	ε
1	Ø20	-144.00	144.00	+30.87	+0.000154
2	Ø20	-78.50	144.00	+30.87	+0.000154
3	Ø20	0.00	144.00	+30.87	+0.000154
4	Ø20	78.50	144.00	+30.87	+0.000154
5	Ø20	144.00	144.00	+30.87	+0.000154
6	Ø20	144.00	-144.00	-114.74	-0.000574
7	Ø20	78.50	-144.00	-114.74	-0.000574
8	Ø20	0.00	-144.00	-114.74	-0.000574
9	Ø20	-78.50	-144.00	-114.74	-0.000574
10	Ø20	-144.00	-144.00	-114.74	-0.000574

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	131.74	0.00	160.47
Cs	48.50	0.00	144.00
T	180.24	0.00	-144.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$

PLV2

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$

M_{Ed,x} : 54.08 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

T: Resultante de tracciones en el acero.

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

C_c : 131.74 kN

C_s : 48.50 kN

T : 180.24 kN

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 160.47 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : -144.00 mm

ε_{cmax} : 0.0003

ε_{smax} : 0.0006

σ_{cmax} : 5.48 MPa

σ_{smax} : 114.74 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV2

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV2

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

P5 - P6

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{\max}$$

0.100 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo P5, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -142.00 mm, Y = 142.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.100 mm

$$w_k = s_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 288.11 mm

$$s_{r,\max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,\text{eff}}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 48.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.73 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 137.74 kN

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct} : 79654.30 mm²

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ctm,fl} : 3.48 MPa

k₃: Coeficiente.

k₃ : 3.400

k₄: Coeficiente.

k₄ : 0.425

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

Ø : 20.00 mm

PLV2

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

\varnothing_i : Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

$\sum A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$\sum A_s$: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ϵ_{sm} - ϵ_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ϵ_{sm} : Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ϵ_{cm} : Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t : Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s : Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

$f_{ctm,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

$A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s : Área de la armadura de tracción.

α_e : Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm} : Módulo de elasticidad secante del hormigón.

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

$\rho_{p,eff}$: 0.03

$\sum A_{c,eff}$: 58000.00 mm²
 $\sum A_s$: 1570.80 mm²

(ϵ_{sm} - ϵ_{cm}) : 0.000347

E_s : 200000.00 MPa
 k_t : 0.40

σ_s : 115.64 MPa
 $f_{ctm,fl}$: 3.48 MPa

$\rho_{p,eff}$: 0.02

$A_{c,eff}$: 13050.00 mm²
 A_s : 314.16 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

PLV2

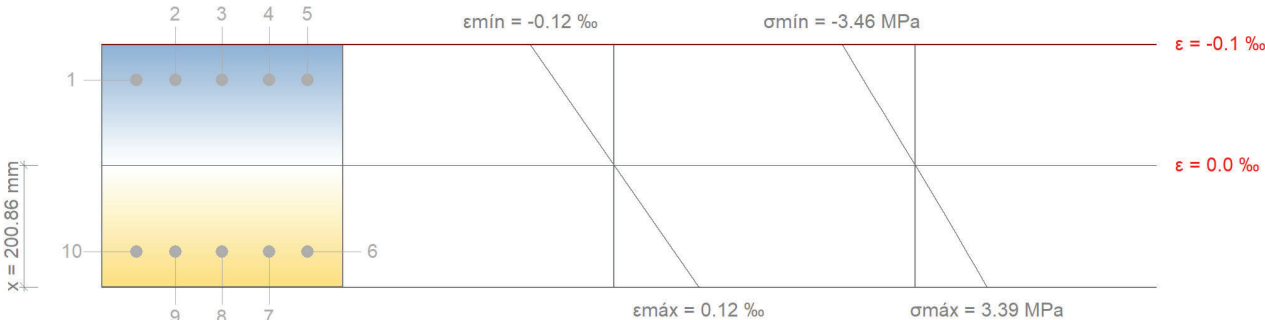
N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN
 $M_{td,x}$: 0.00 kN·m
 $M_{td,y}$: -43.98 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (MPa)	ϵ
1	Ø20	-142.00	142.00	-16.34	-0.000082
2	Ø20	-78.00	142.00	-16.34	-0.000082
3	Ø20	0.00	142.00	-16.34	-0.000082
4	Ø20	78.00	142.00	-16.34	-0.000082
5	Ø20	142.00	142.00	-16.34	-0.000082

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

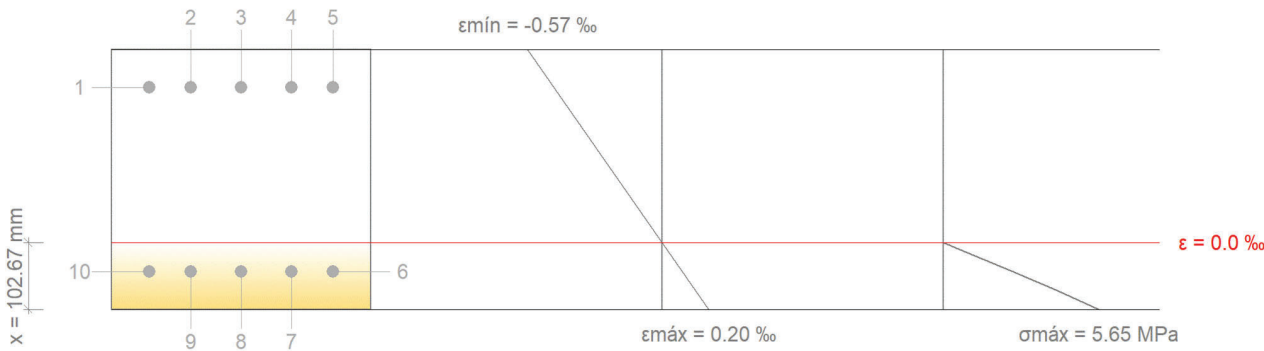
N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN
 $M_{td,x}$: 0.00 kN·m
 $M_{td,y}$: -43.98 kN·m

PLV2



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-92.37	-0.000462
2	Ø20	-78.00	142.00	-92.37	-0.000462
3	Ø20	0.00	142.00	-92.37	-0.000462
4	Ø20	78.00	142.00	-92.37	-0.000462
5	Ø20	142.00	142.00	-92.37	-0.000462

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed},M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

M_{ed,X}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,Y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,X} : 0.00 kN·m

M_{ed,Y} : -55.03 kN·m

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-115.64	-0.000578

Página 36 - 53

PLV2

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
2	Ø20	-78.00	142.00	-115.64	-0.000578
3	Ø20	0.00	142.00	-115.64	-0.000578
4	Ø20	78.00	142.00	-115.64	-0.000578
5	Ø20	142.00	142.00	-115.64	-0.000578

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{\max}$$

0.102 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en un punto situado a una distancia de 2.541 m del nudo P5, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 144.00 mm, Y = -144.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.102 mm

$$w_k = s_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 277.01 mm

$$s_{r,\max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,\text{eff}}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 46.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

k₁ = 0.8

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.497

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.73 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

Página 37 - 53

PLV2

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fi}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fi}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 137.74 kN

A_{ct} : 79654.30 mm²

f_{ctm,fi} : 3.48 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 20.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.03

ΣA_{c,eff} : 56000.00 mm²

ΣA_s : 1570.80 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000368

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 122.57 MPa

f_{ctm,fi} : 3.48 MPa

ρ_{p,eff} : 0.03

A_{c,eff} : 12460.00 mm²

PLV2

A_s: Área de la armadura de tracción.

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

A_s : 314.16 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

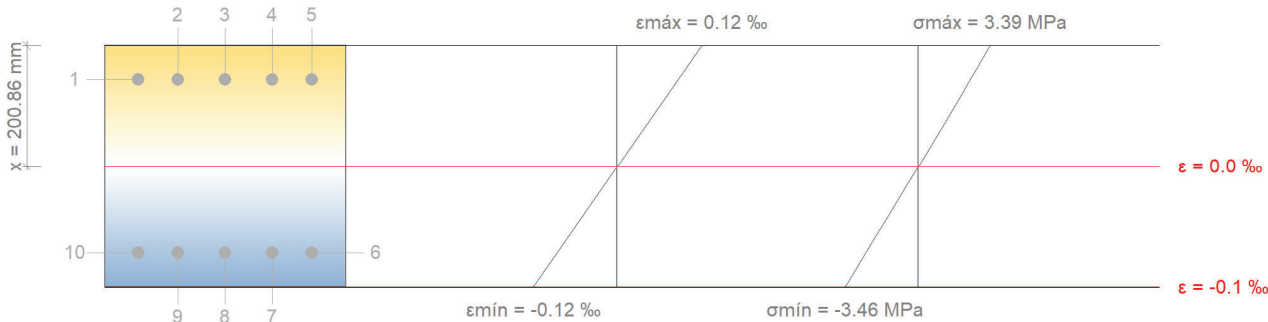
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : 44.19 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
6	Ø20	144.00	-144.00	-16.57	-0.000083
7	Ø20	78.50	-144.00	-16.57	-0.000083
8	Ø20	0.00	-144.00	-16.57	-0.000083
9	Ø20	-78.50	-144.00	-16.57	-0.000083
10	Ø20	-144.00	-144.00	-16.57	-0.000083

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

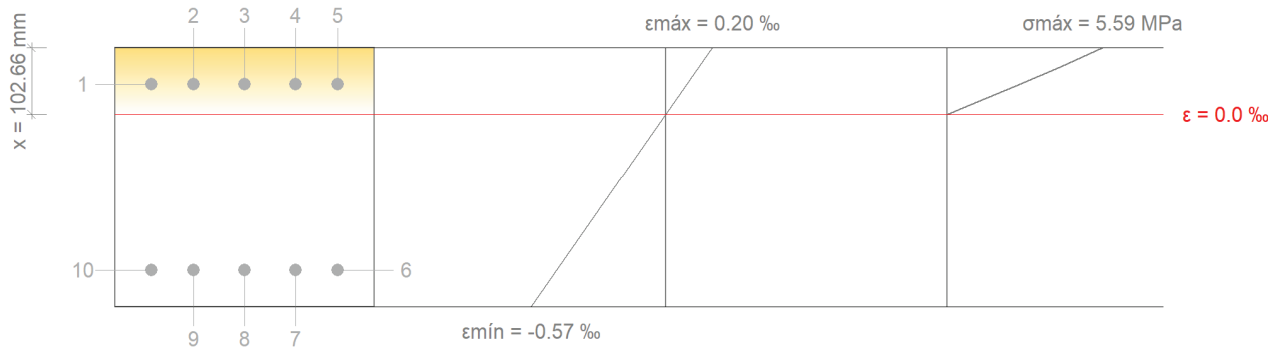
M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : 44.19 kN·m

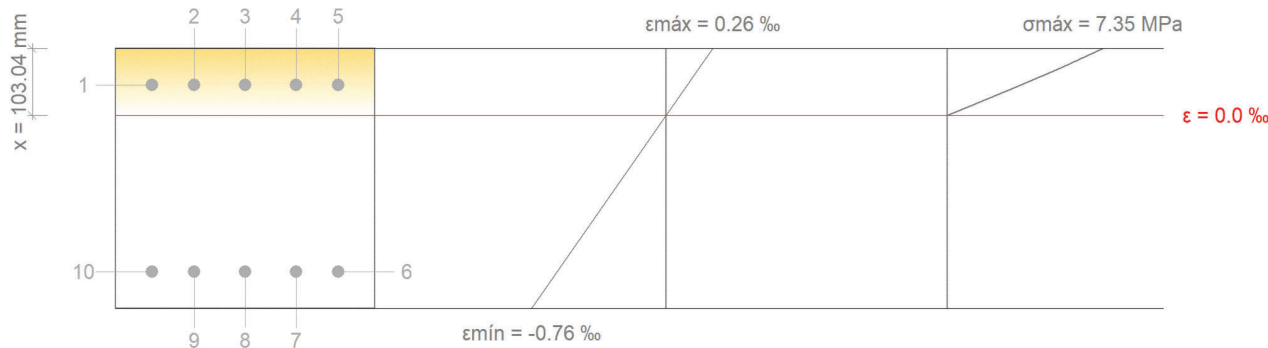
PLV2



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
6	Ø20	144.00	-144.00	-92.12	-0.000461
7	Ø20	78.50	-144.00	-92.12	-0.000461
8	Ø20	0.00	-144.00	-92.12	-0.000461
9	Ø20	-78.50	-144.00	-92.12	-0.000461
10	Ø20	-144.00	-144.00	-92.12	-0.000461

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N _{ed} , M _{ed} Esfuerzos solicitantes.		
N _{ed} :	Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).	N _{ed} : 0.00 kN
M _{ed,x} :	Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.	M _{ed,x} : 0.00 kN·m
M _{ed,y} :	Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.	M _{ed,y} : 58.74 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
6	Ø20	144.00	-144.00	-122.57	-0.000613

PLV2

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
7	Ø20	78.50	-144.00	-122.57	-0.000613
8	Ø20	0.00	-144.00	-122.57	-0.000613
9	Ø20	-78.50	-144.00	-122.57	-0.000613
10	Ø20	-144.00	-144.00	-122.57	-0.000613

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

σ_{sr} < f_{yk}

92.37 MPa < 500.00 MPa ✓

Donde:

- σ_s: Massima tensione nell'armatura.
- f_{yk}: Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.
- N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).
- M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.
- M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

σ_s : 92.37 MPa
f_{yk} : 500.00 MPa
N_{td} : 0.00 kN
M_{td,x} : 0.00 kN·m
M_{td,y} : -43.98 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PLV2

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
$f_{i,Q}$: 0.96 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.57 mm	$f_{T,max}$: 5.02 mm $f_{T,lim}$: 14.67 mm	$f_{A,max}$: 3.77 mm $f_{A,lim}$: 11.00 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.34 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$

$0.96\text{ mm} \leq 12.57\text{ mm}$ ✓

$f_{i,Q,lim}$: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso
 $f_{i,Q,lim} = L/350$
L: longitud de referencia

$f_{i,Q,lim}$: 12.57 mm
L: 4.40 m

$f_{i,Q}$: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

$f_{i,Q}$: 0.96 mm

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	195637.74	1.15	1.15	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	189558.64	1.28	0.12	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	146621.21	1.80	0.52	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	110547.84	2.76	0.96	0.96

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,Q,max}**: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón
$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$
- E_c**: módulo de deformación secante a los 28 días
- I_e**: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

PLV2

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	195637.74	195637.74
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	189558.64	189558.64
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	146621.21	146621.21
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	110547.84	110547.84

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.
$$I_{e,i} = \text{MIN} \left(I_{e,v_i} \right)_{j=1}^{j=i}$$
- I_{e,v,i}**: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"
Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"
I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"
I_{e,v}: 11054

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e,caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e,caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e,caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e,caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e,caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e,caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	1	0	0	0

- I_{ec}**: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano
- I_{ee1}**: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)
- I_{ee2}**: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)
Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

PLV2

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f <= I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	67953.77	-43.977	-72.292	90869.85
Centro de vano	213333.33	68990.63	44.185	56.701	117107.17
Extremo (2)	213333.33	57547.26	42.266	0.000	213333.33

Siendo:

- I_b: momento de inercia de la sección bruta
- I_f: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f: momento de fisuración de la sección
- M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.34 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_T,max <= f_T,lim

5.02 mm <= 14.67 mm ✓

f_T,lim: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_T,lim= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

f_T,lim : 14.67 mm

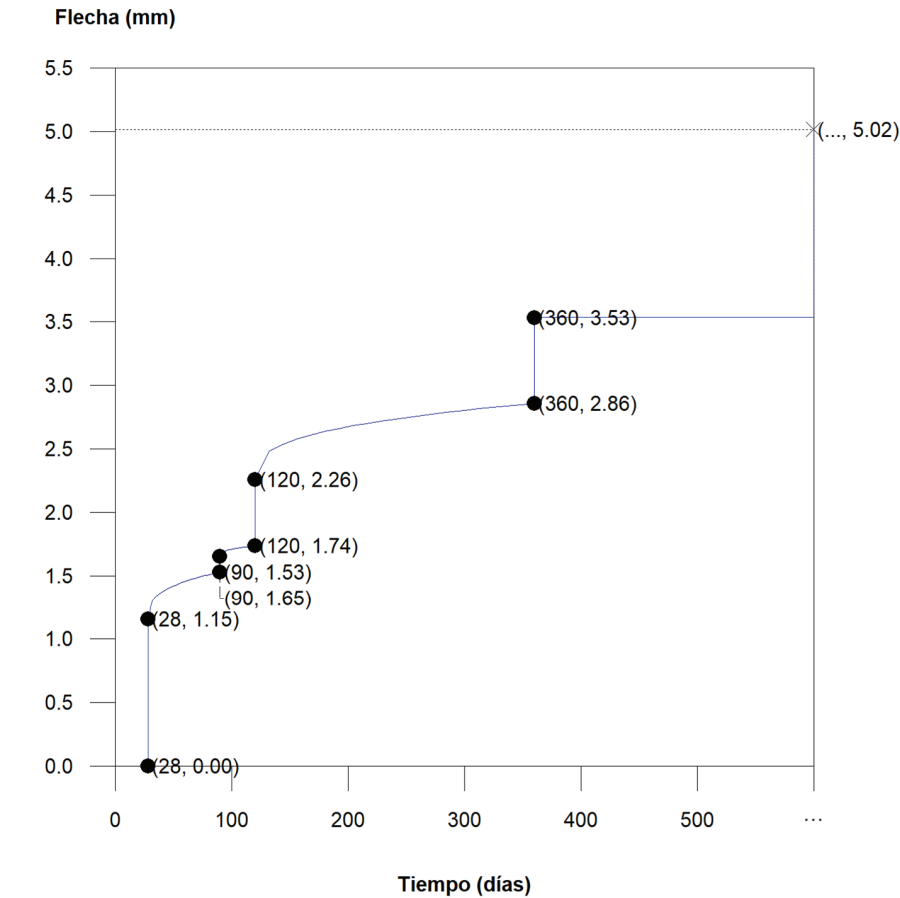
L : 4.40 m

f_T,max: valor máximo de la flecha total

f_T,max : 5.02 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV2



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	1.15	1.15	0.38	1.53	1.53
2-3	90	120	1.53	0.12	1.65	0.09	1.74	1.74
3-4	120	360	1.74	0.52	2.26	0.60	2.86	2.86
4-∞	360	∞	2.86	0.67	3.53	1.48	5.02	5.02

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f): flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f): flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	195637.74	1.15	1.15	1.15

PLV2

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	189558.64	1.28	0.12	1.28
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	146621.21	1.80	0.52	1.80
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	110547.84	2.47	0.67	2.47

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	195637.74	195637.74
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	189558.64	189558.64
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	146621.21	146621.21
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	110547.84	110547.84

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 110547.8

PLV2

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	1	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	67953.77	-43.977	-72.292	90869.85
Centro de vano	213333.33	68990.63	44.185	56.701	117107.17
Extremo (2)	213333.33	57547.26	42.266	0.000	213333.33

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

$$f_{dif,tot} = \sum f_{dif} (t_i, t_f)$$

f_{dif}(t_i,t_f): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

$$f_{dif} (t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PLV2

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	1.15	1.15	0.67	1.00	0.33	0.38
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.12	1.28	1.00	1.07	0.07	0.09
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.52	1.80	1.07	1.40	0.33	0.60
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.67	2.47	1.40	2.00	0.60	1.48

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "2.34 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$$

$$3.77\text{ mm} \leq 11.00\text{ mm} \checkmark$$

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa

$$f_{A,lim} = L/400$$

L: longitud de referencia

f_{A,lim} : 11.00 mm

L : 4.40 m

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))

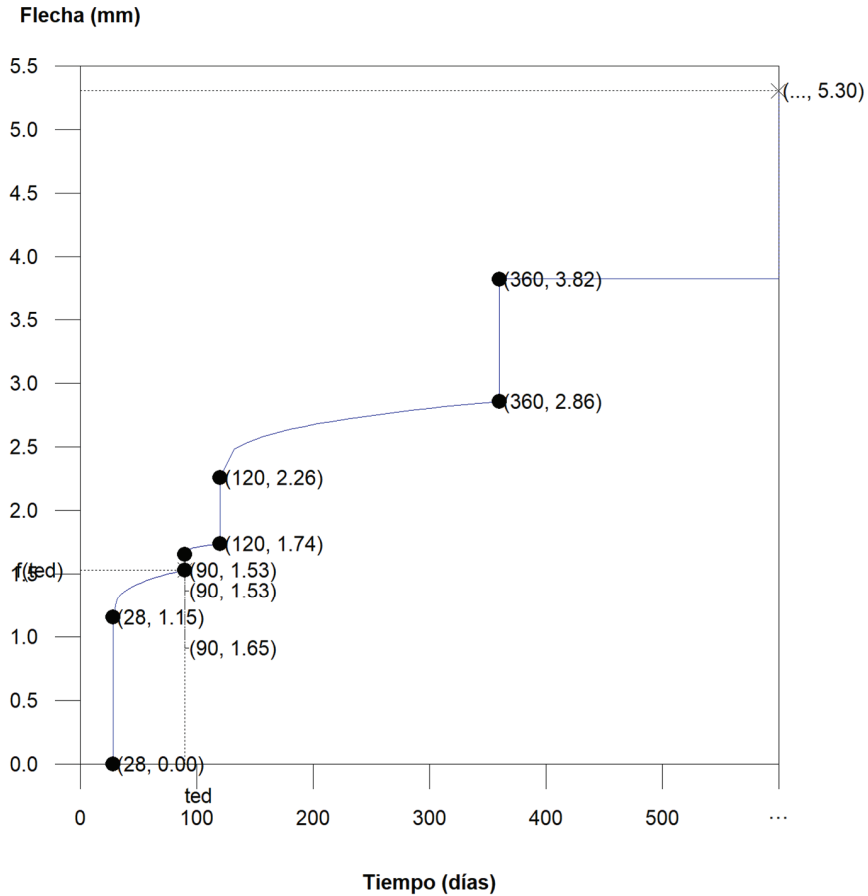
$$f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed}, \infty) - f(t_{ed})$$

f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{T,max}(t_{ed},∞) : 5.30 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV2



Escalón de carga	t _i (días)	t _r (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _r) (mm)	f _{tot} (t _r) (mm)	f _{tot,max} (t _r) (mm)
1-2	28	90	0.00	1.15	1.15	0.38	1.53	1.53
2-3	90	120	1.53	0.12	1.65	0.09	1.74	1.74
3-4	120	360	1.74	0.52	2.26	0.60	2.86	2.86
4-∞	360	∞	2.86	0.96	3.82	1.48	5.30	5.30

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i

Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i

f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i

f_{dif}(t₀,t_r): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_r)

f_{tot}(t_r): flecha total producida hasta el instante t_r

f_{tot,max}(t_r): flecha total máxima producida hasta el instante t_r

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	195637.74	1.15	1.15	1.15

PLV2

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	189558.64	1.28	0.12	1.28
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	146621.21	1.80	0.52	1.80
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	110547.84	2.76	0.96	2.76

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	195637.74	195637.74
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	189558.64	189558.64
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	146621.21	146621.21
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	110547.84	110547.84

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_i})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 1105

PLV2

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	1	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	67953.77	-43.977	-72.292	90869.85
Centro de vano	213333.33	68990.63	44.185	56.701	117107.17
Extremo (2)	213333.33	57547.26	42.266	0.000	213333.33

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

$$f_{dif,tot} = \sum f_{dif} (t_i, t_f)$$

f_{dif}(t_i,t_f): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producida durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

$$f_{dif} (t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PLV2

Intervalo de carga	t_i	t_f	Combinación de acciones	Δf_i (mm)	$\Sigma \Delta f_i$ (mm)	$\xi(t_i)$	$\xi(t_f)$	$\varphi(t_i, t_f)$	$f_{dif}(t_i, t_f)$ (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	1.15	1.15	0.67	1.00	0.33	0.38
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.12	1.28	1.00	1.07	0.07	0.09
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.52	1.80	1.07	1.40	0.33	0.60
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.67	2.47	1.40	2.00	0.60	1.48

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_f : instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y $t_i - 1$.

$\xi(t_i)$: coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

$\xi(t_f)$: coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

$\varphi(t_i, t_f)$: factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_f)

$$\varphi = \xi(t_f, t_f) - \xi(t_i)$$

$f(t_{ed})$: flecha total producida hasta el instante "3 meses"

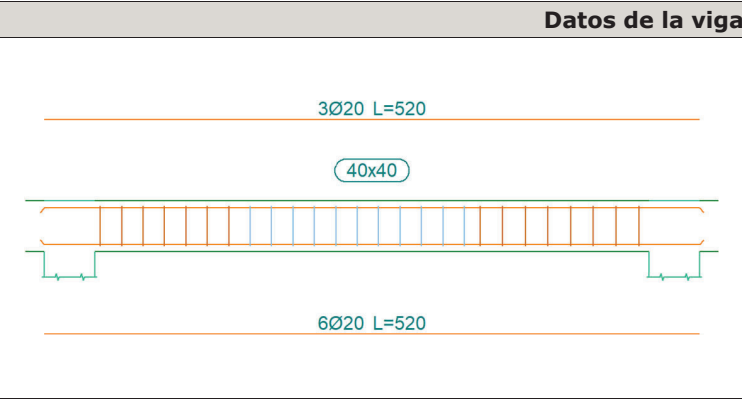
La flecha total producida hasta el instante " t_{ed} " asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

$f(t_{ed})$: 1.5

PLV2

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	32
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	37

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	Geometría
	Dimensiones : 40x40
	Luz libre : 4.4 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
Materiales	
Hormigón : HA-30, Yc=1.5	
Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15	
Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15	

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. _{st}	T,Disp. _{st}	
P6 - P7	Cumple	'0.058 m' Cumple	'1.305 m' η = 91.4	'1.898 m' η = 51.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.4
<div>Notación:</div> <div>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</div> <div>Arm.: Armadura mínima y máxima</div> <div>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</div> <div>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</div> <div>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</div> <div>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</div> <div>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</div> <div>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</div> <div>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</div> <div>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</div> <div>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</div> <div>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</div> <div>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</div> <div>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div>															
<div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</div> <div>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</div>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P6 - P7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.096 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.711 m Cumple	Cumple	CUMPLE
<div>Notación:</div> <div>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</div> <div>W_{k,C,lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</div> <div>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</div> <div>W_{k,C,lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</div> <div>σ_{sr}: Área mínima de armadura</div> <div>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div>							
<div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</div>							

Viga	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
P6 - P7	f _{i,Q} : 1.20 mm f _{i,Q,lim} : 12.57 mm	f _{T,max} : 11.59 mm f _{T,lim} : 14.67 mm	f _{A,max} : 7.52 mm f _{A,lim} : 11.00 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

P6 - P7 (P6 - 0.348 m, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

s_b ≥ s_{min}

27 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

s_{min} : 20 mm

s₁ = ϕ_{max}

s₁ : 20 mm

s₂ = 1,25·d_g

s₂ : 19 mm

s₃ = 20 mm

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 20 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

s_b ≥ s_{min}

162 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

s_{min} : 20 mm

s₁ = ϕ_{max}

s₁ : 8 mm

s₂ = 1,25·d_g

s₂ : 19 mm

s₃ = 20 mm

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

Ø_{max} : 8 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

PLV3

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,min}$

$16.61\text{ cm}^2 \geq 2.90\text{ cm}^2$ ✓

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

A_s : 16.61 cm²

$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$

A_{s,min} : 2.90 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico.

z : 307.80 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$

η : 0.134 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 99.35 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Rd,max,Vy} : 738.72 kN

$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$

η : 0.910 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 99.35 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Rd,s,Vy} : 109.22 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$

V_{Rd,max} : 738.72 kN

Donde:

PLV3

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -2.56 MPa

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A'_s : 9.42 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A's.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión.

b_w : 400.00 mm

Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 307.80 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

$f_{ck} \leq 60\text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$

V_{Rd,s} : 109.22 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 1.51 cm²

s: Separación entre estribos.

s : 170 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 30.78 cm

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

PLV3

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$$s \leq s_{l,max}$$

170 mm ≤ 257 mm ✓

Donde:

s: Separación entre estribos.

s : 170 mm

$$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$$

sl,max : 257 mm

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

d : 342.00 mm

α : 90.0 grados

La separación transversal st,trans entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$$

156 mm ≤ 257 mm ✓

Donde:

$$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$$

St,max : 257 mm

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

d : 342.00 mm

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$\rho_w \geq \rho_{w,min}$$

0.0022 ≥ 0.0009 ✓

La cuantía de la armadura de cortante ρw no debe ser menor que ρw,min (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$$

ρw : 0.0022

Siendo:

Asw: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

bw: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

Asw : 1.51 cm²

s : 170 mm

bw : 400.00 mm

α : 90.0 grados

$$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$$

ρw,min : 0.0009

Siendo:

fctm: Resistencia media a tracción.

fctm : 2.90 MPa

PLV3

$$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

fck: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

fck : 30.00 MPa

fyk: Resistencia característica del acero.

fyk : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.315 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.218 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

NEd,MEd son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

NEd: Esfuerzo normal de cálculo.

NEd : 0.00 kN

MEd: Momento de cálculo de primer orden.

MEd,x : 53.36 kN·m

MEd,y : 0.00 kN·m

NRd,MRd son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

NRd: Axil de agotamiento.

NRd : 0.00 kN

MRd: Momentos de agotamiento.

MRd,x : 244.65 kN·m

MRd,y : 0.00 kN·m

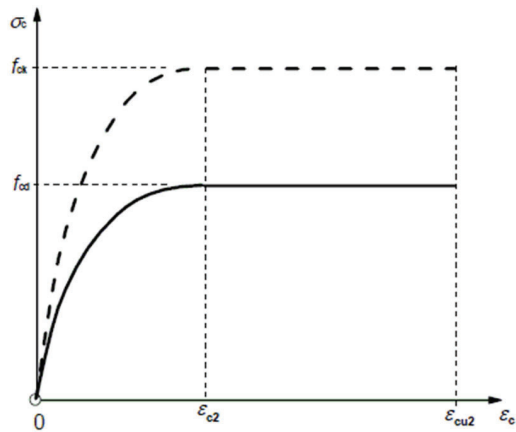
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones εs de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

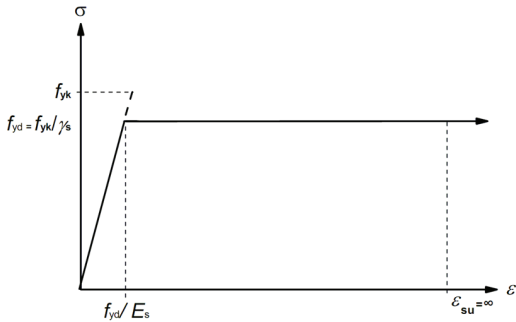
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV3



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

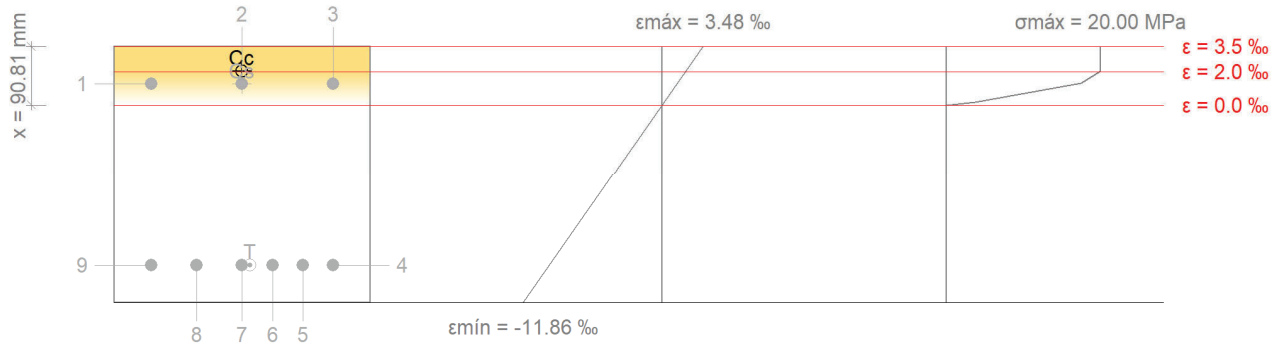
(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

ϵ_{su} : 0.0100
 f_{yd} : 434.78 MPa
 f_{yk} : 500.00 MPa
 γ_s : 1.15

PLV3

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-142.00	142.00	+251.64	+0.001258
2	Ø20	0.00	142.00	+251.64	+0.001258
3	Ø20	142.00	142.00	+251.64	+0.001258
4	Ø20	142.00	-142.00	-434.78	-0.009633
5	Ø20	94.67	-142.00	-434.78	-0.009633
6	Ø20	47.33	-142.00	-434.78	-0.009633
7	Ø20	0.00	-142.00	-434.78	-0.009633
8	Ø20	-71.00	-142.00	-434.78	-0.009633
9	Ø20	-142.00	-142.00	-434.78	-0.009633

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	587.40	0.00	162.26
Cs	232.15	0.00	142.00
T	819.55	0.00	-142.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 0.00 kN
 $M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: 244.65 kN·m
 $M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 587.40 kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. C_s : 232.15 kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. T : 819.55 kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cc,x}$: 0.00 mm
 $e_{cc,y}$: 162.26 mm

PLV3

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_t: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 142.00 mm

e_{t,x} : 0.00 mm

e_{t,y} : -142.00 mm

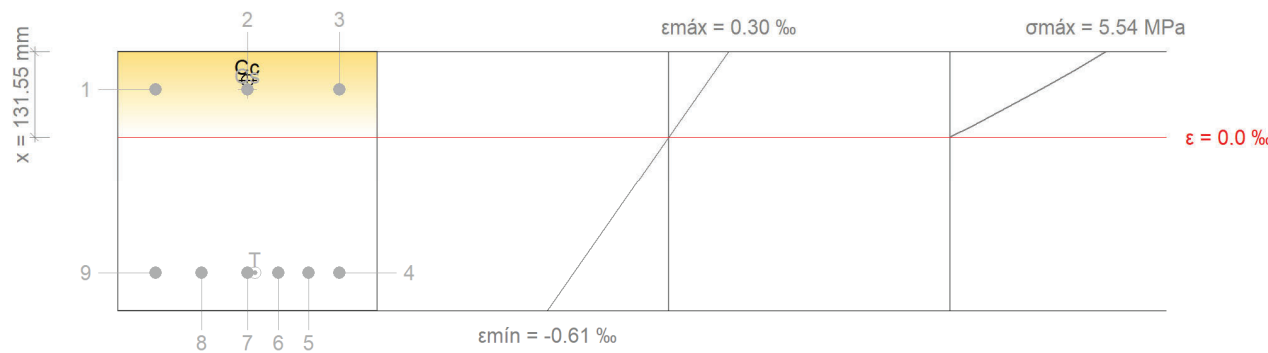
ε_{cmax} : 0.0035

ε_{smax} : 0.0096

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	+33.51	+0.000168
2	Ø20	0.00	142.00	+33.51	+0.000168
3	Ø20	142.00	142.00	+33.51	+0.000168
4	Ø20	142.00	-142.00	-95.89	-0.000479
5	Ø20	94.67	-142.00	-95.89	-0.000479
6	Ø20	47.33	-142.00	-95.89	-0.000479
7	Ø20	0.00	-142.00	-95.89	-0.000479
8	Ø20	-71.00	-142.00	-95.89	-0.000479
9	Ø20	-142.00	-142.00	-95.89	-0.000479

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	149.82	0.00	155.57
C _s	30.92	0.00	142.00
T	180.74	0.00	-142.00

N_{Ed} = C_c + C_s – T

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed,x} = C_c · e_{cc,y} + C_s · e_{cs,y} + T · e_{t,y}

M_{Ed,x} : 53.36 kN·m

PLV3

M_{Ed,y} = C_c · e_{cc,x} + C_s · e_{cs,x} + T · e_{t,x}

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 149.82 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 30.92 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 180.74 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 155.57 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 142.00 mm

e_t: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{t,x} : 0.00 mm

e_{t,y} : -142.00 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0003

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0005

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 5.54 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 95.89 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV3

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV3

P6 - P7 (P6 - P7, Positivos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

27 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

$$s_{min}: \text{Valor máximo de } s_1, s_2, s_3.$$

$s_{min} :$ 20 mm

$$s_1 = \phi_{max}$$

$s_1 :$ 20 mm

$$s_2 = 1,25 \cdot d_g$$

$s_2 :$ 19 mm

$$s_3 = 20 \text{ mm}$$

$s_3 :$ 20 mm

Siendo:

$$\phi_{max}: \text{Diámetro máximo de la armadura.}$$

$\phi_{max} :$ 20 mm

$$d_g: \text{Tamaño máximo del árido.}$$

$d_g :$ 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

162 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

$$s_{min}: \text{Valor máximo de } s_1, s_2, s_3.$$

$s_{min} :$ 20 mm

$$s_1 = \phi_{max}$$

$s_1 :$ 8 mm

$$s_2 = 1,25 \cdot d_g$$

$s_2 :$ 19 mm

$$s_3 = 20 \text{ mm}$$

$s_3 :$ 20 mm

Siendo:

$$\phi_{max}: \text{Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.}$$

$\phi_{max} :$ 8 mm

$$d_g: \text{Tamaño máximo del árido.}$$

$d_g :$ 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$$A_s \geq A_{s,min}$$

16.61 cm² ≥ 2.90 cm² ✓

PLV3

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$

Siendo:

z: Brazo mecánico.

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

A_s : 16.61 cm²

A_{s,min} : 2.90 cm²

z : 307.80 mm

W : 10666.67 cm³
f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa
f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

η : 0.076 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Ed,y} : 56.44 kN

V_{Rd,max,Vy} : 743.04 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

η : 0.914 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Ed,y} : 56.44 kN

V_{Rd,s,Vy} : 61.78 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.305 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$

V_{Rd,max} : 743.04 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

$$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$$

Siendo:

α_{cw} : 1.000

PLV3

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -2.56 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A_c: Área total de la sección de hormigón.

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s : 9.42 cm²

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd} : 20.00 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.305 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$

V_{Rd,s} : 61.78 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

A_{sw} : 0.85 cm²

s : 170 mm

z : 30.96 cm

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

PLV3

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$s \leq s_{l,max}$

Donde:
s: Separación entre estribos.

$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$

Siendo:
d: Canto útil de la sección.
α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$

Donde:

 $s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$

Siendo:
d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$\rho_w \geq \rho_{w,min}$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

Siendo:
A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.
s: Separación entre estribos.
b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5
α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:
f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$

Siendo:
f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

170 mm ≤ 258 mm ✓

s : 170 mm

s_{l,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

α : 90.0 grados

157 mm ≤ 258 mm ✓

s_{t,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

0.0012 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0012

A_{sw} : 0.85 cm²

s : 170 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

PLV3

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.898 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.519 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : 128.20 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : 246.97 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

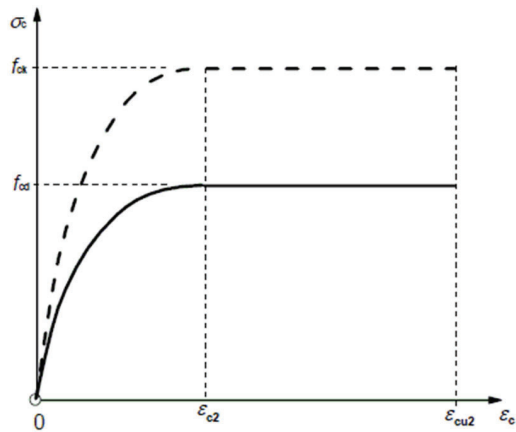
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

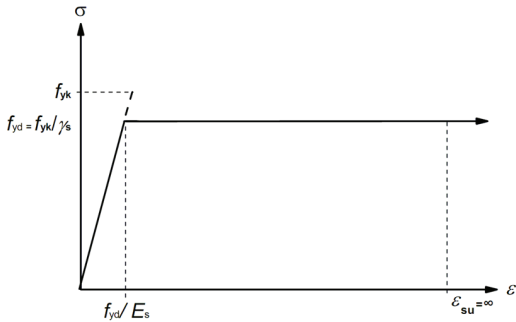
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV3



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



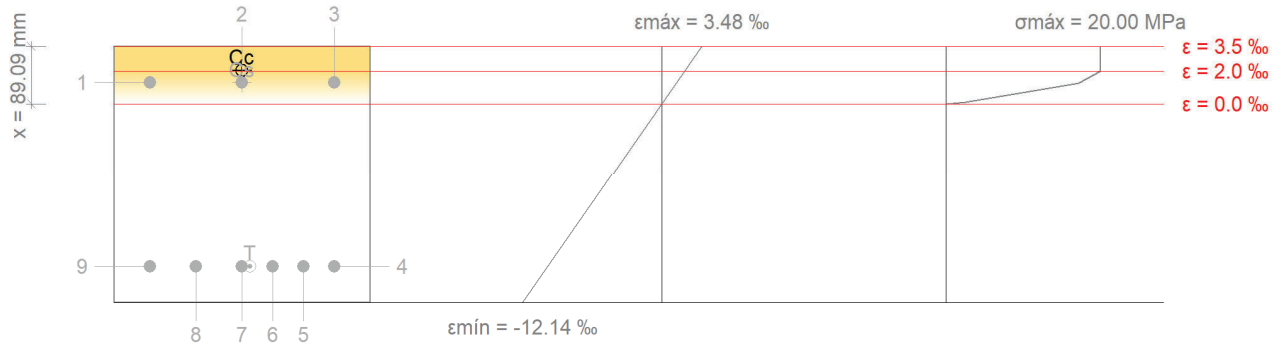
ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

PLV3

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-144.00	144.00	+258.32	+0.001292
2	Ø20	0.00	144.00	+258.32	+0.001292
3	Ø20	144.00	144.00	+258.32	+0.001292
4	Ø20	144.00	-144.00	-434.78	-0.009950
5	Ø20	96.00	-144.00	-434.78	-0.009950
6	Ø20	48.00	-144.00	-434.78	-0.009950
7	Ø20	0.00	-144.00	-434.78	-0.009950
8	Ø20	-72.00	-144.00	-434.78	-0.009950
9	Ø20	-144.00	-144.00	-434.78	-0.009950

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	576.09	0.00	162.98
Cs	243.46	0.00	144.00
T	819.55	0.00	-144.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 0.00 kN
 $M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: 246.97 kN·m
 $M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 576.09 kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. C_s : 243.46 kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. T : 819.55 kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cc,x}$: 0.00 mm
 $e_{cc,y}$: 162.98 mm

PLV3

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_t: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_{t,x} : 0.00 mm

e_{t,y} : -144.00 mm

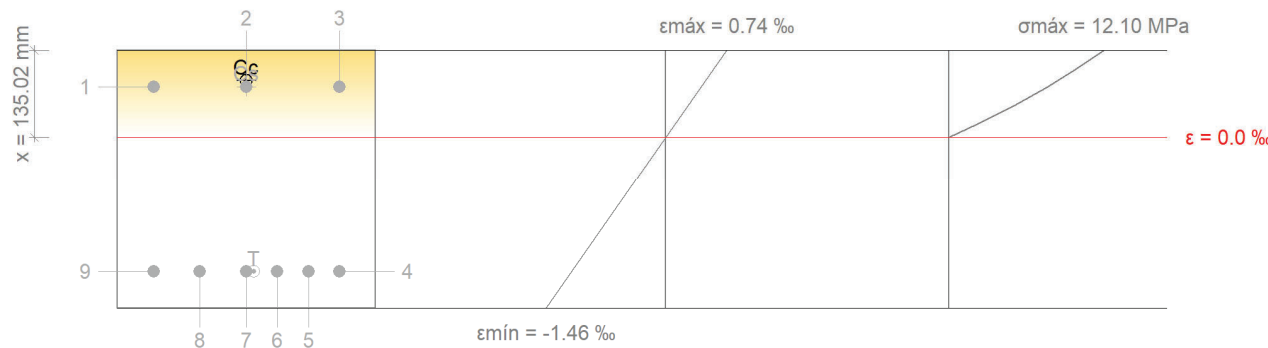
ε_{cmax} : 0.0035

ε_{smax} : 0.0099

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-144.00	144.00	+86.99	+0.000435
2	Ø20	0.00	144.00	+86.99	+0.000435
3	Ø20	144.00	144.00	+86.99	+0.000435
4	Ø20	144.00	-144.00	-230.06	-0.001150
5	Ø20	96.00	-144.00	-230.06	-0.001150
6	Ø20	48.00	-144.00	-230.06	-0.001150
7	Ø20	0.00	-144.00	-230.06	-0.001150
8	Ø20	-72.00	-144.00	-230.06	-0.001150
9	Ø20	-144.00	-144.00	-230.06	-0.001150

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	351.67	0.00	153.40
C _s	81.99	0.00	144.00
T	433.66	0.00	-144.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{t,y}$

M_{Ed,x} : 128.20 kN·m

PLV3

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{t,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 351.67 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 81.99 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 433.66 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 153.40 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_t: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{t,x} : 0.00 mm

e_{t,y} : -144.00 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0007

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0012

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 12.10 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 230.06 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV3

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV3

P6 - P7 (4.052 m - P7, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

27 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 20 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro máximo de la armadura.

\varnothing_{max} : 20 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

172 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 8 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

\varnothing_{max} : 8 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,min}$

18.85 cm² ≥ 2.90 cm² ✓

PLV3

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$

Siendo:

z: Brazo mecánico.

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

A_s : 18.85 cm²

A_{s,min} : 2.90 cm²

z : 307.80 mm

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.122 \checkmark$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.871 \checkmark$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Ed,y} : 89.84 kN

V_{Rd,s,Vy} : 103.15 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$

V_{Rd,max} : 738.72 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

$$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$$

Siendo:

$$\alpha_{cw} : 1.000$$

PLV3

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A_c: Área total de la sección de hormigón.

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

σ_{cp} : -2.56 MPa

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s : 9.42 cm²

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w : 400.00 mm

z : 307.80 mm

v₁ : 0.600

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$

V_{Rd,s} : 103.15 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

A_{sw} : 1.51 cm²

s : 180 mm

z : 30.78 cm

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

PLV3

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$s \leq s_{l,max}$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$

Donde:

$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$\rho_w \geq \rho_{w,min}$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

180 mm ≤ 257 mm ✓

s : 180 mm

s_{l,max} : 257 mm

d : 342.00 mm

α : 90.0 grados

156 mm ≤ 257 mm ✓

s_{t,max} : 257 mm

d : 342.00 mm

0.0021 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0021

A_{sw} : 1.51 cm²

s : 180 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

PLV3

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'P7', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.224 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : -11.48 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : -51.29 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

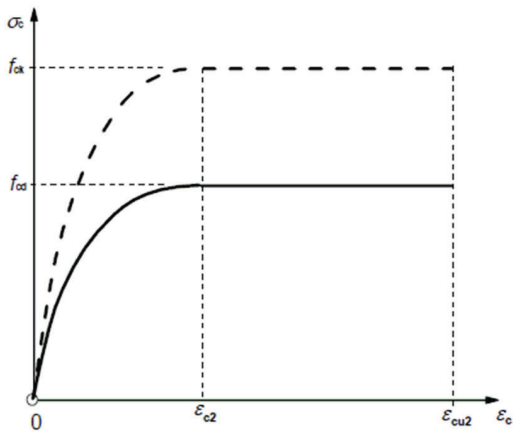
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

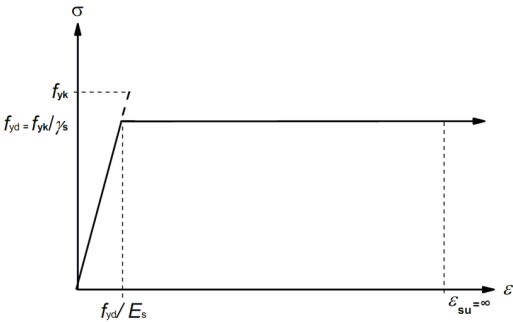
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV3



εcu2: Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
εc2: Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
fcd: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$
Siendo:
αcc: Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
fck: Resistencia característica a compresión del hormigón.
γc: Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8

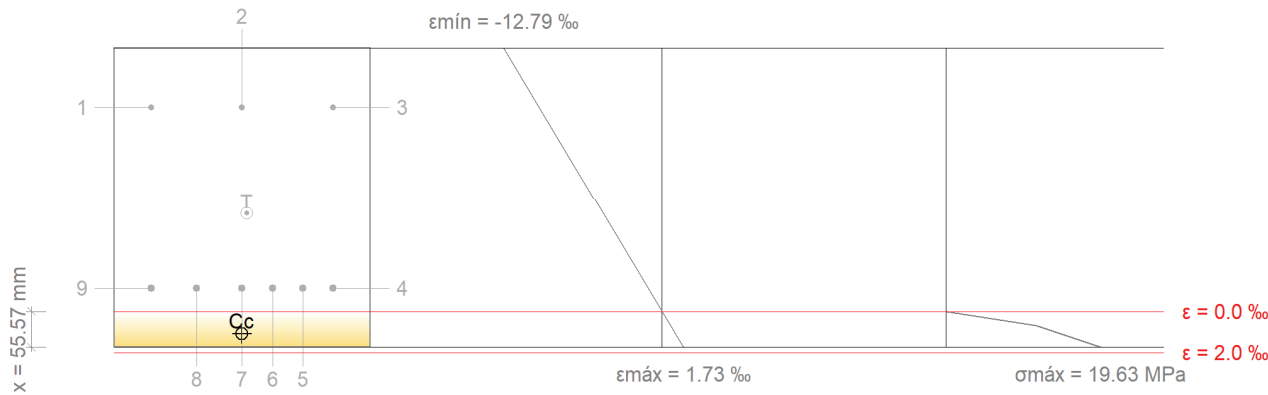


εsu: Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
fyd: Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
fyk: Resistencia característica del acero.
γs: Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

PLV3

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-434.78	-0.009950
2	Ø20	0.00	142.00	-434.78	-0.009950
3	Ø20	142.00	142.00	-434.78	-0.009950
4	Ø20	142.00	-142.00	-222.55	-0.001113
5	Ø20	94.67	-142.00	-222.55	-0.001113
6	Ø20	47.33	-142.00	-222.55	-0.001113
7	Ø20	0.00	-142.00	-222.55	-0.001113
8	Ø20	-71.00	-142.00	-222.55	-0.001113
9	Ø20	-142.00	-142.00	-222.55	-0.001113

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	273.61	0.00	-212.93
Cs	0.00	0.00	0.00
T	273.61	0.00	-25.47

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ **N_{Rd} :** 0.00 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ **M_{Rd,x} :** -51.29 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ **M_{Rd,y} :** 0.00 kN·m

Donde:

Cc: Resultante de compresiones en el hormigón. **Cc :** 273.61 kN
Cs: Resultante de compresiones en el acero. **Cs :** 0.00 kN
T: Resultante de tracciones en el acero. **T :** 273.61 kN
ecc: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. **ecc,x :** 0.00 mm
ecc,y : -212.93 mm

PLV3

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

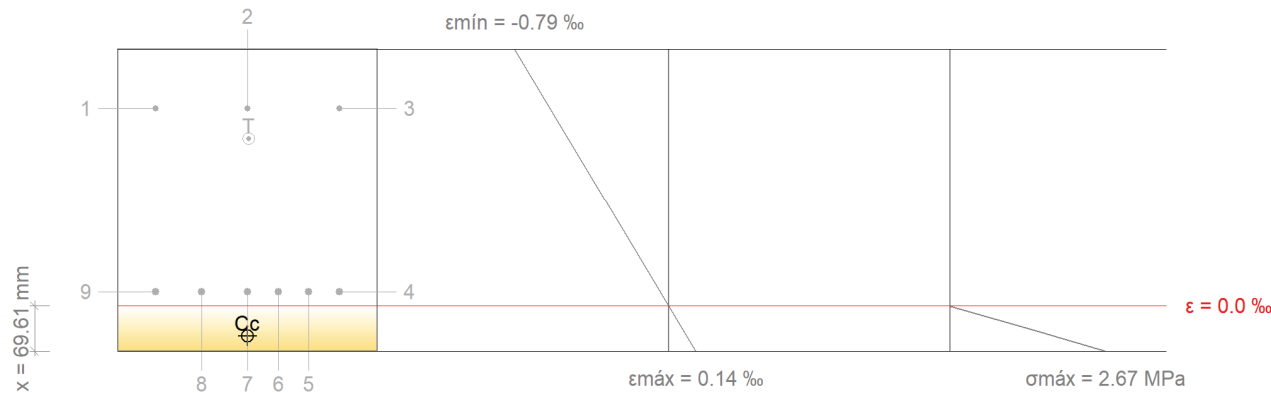
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cs} :	<u>0.00</u>	mm
e_{T,x} :	<u>0.00</u>	mm
e_{T,y} :	<u>-25.47</u>	mm
ε_{cmax} :	<u>0.0017</u>	
ε_{smax} :	<u>0.0099</u>	
σ_{cmax} :	<u>19.63</u>	MPa
σ_{smax} :	<u>434.78</u>	MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	-121.61	-0.000608
2	Ø20	0.00	142.00	-121.61	-0.000608
3	Ø20	142.00	142.00	-121.61	-0.000608
4	Ø20	142.00	-142.00	-8.64	-0.000043
5	Ø20	94.67	-142.00	-8.64	-0.000043
6	Ø20	47.33	-142.00	-8.64	-0.000043
7	Ø20	0.00	-142.00	-8.64	-0.000043
8	Ø20	-71.00	-142.00	-8.64	-0.000043
9	Ø20	-142.00	-142.00	-8.64	-0.000043

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	37.67	0.00	-209.99
C _s	0.00	0.00	0.00
T	37.67	0.00	94.77

$$N_{Ed} = C_c + C_s - T$$

N_{Ed} : 0.00 kN

$$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$$

M_{Ed,x} : -11.48 kN·m

PLV3

$$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 37.67 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 0.00 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 37.67 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : -209.99 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs} : 0.00 mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : 94.77 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0001

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0006

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 2.67 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 121.61 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

P6 - P7

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{\max}$$

0.139 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en un punto situado a una distancia de 2.096 m del nudo P6, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 96.00 mm, Y = -144.00 mm.

Donde:

w_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

w_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

w_k: Abertura de fisura.

w_k : 0.139 mm

$$w_k = s_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 256.91 mm

$$s_{r,\max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 46.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.73 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

PLV3

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 134.17 kN

A_{ct} : 77588.97 mm²

f_{ctm,fl} : 3.48 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 20.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.03

ΣA_{c,eff} : 56000.00 mm²

ΣA_s : 1884.96 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000542

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 146.60 MPa

f_{ctm,fl} : 3.48 MPa

ρ_{p,eff} : 0.05

A_{c,eff} : 6720.00 mm²

PLV3

A_s: Área de la armadura de tracción.

A_s : 314.16 mm²

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

α_e : 6.09

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

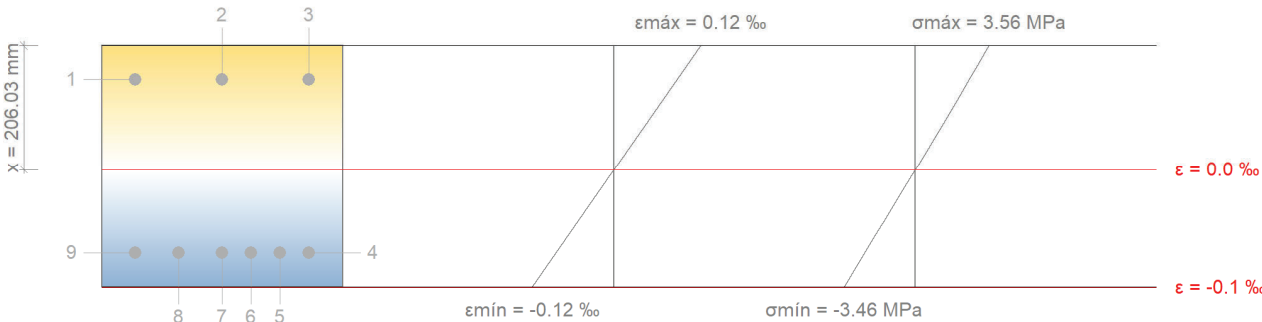
N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

M_{td,y} : 44.45 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
4	Ø20	144.00	-144.00	-16.40	-0.000082
5	Ø20	96.00	-144.00	-16.40	-0.000082
6	Ø20	48.00	-144.00	-16.40	-0.000082
7	Ø20	0.00	-144.00	-16.40	-0.000082
8	Ø20	-72.00	-144.00	-16.40	-0.000082
9	Ø20	-144.00	-144.00	-16.40	-0.000082

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

N_{td} : 0.00 kN

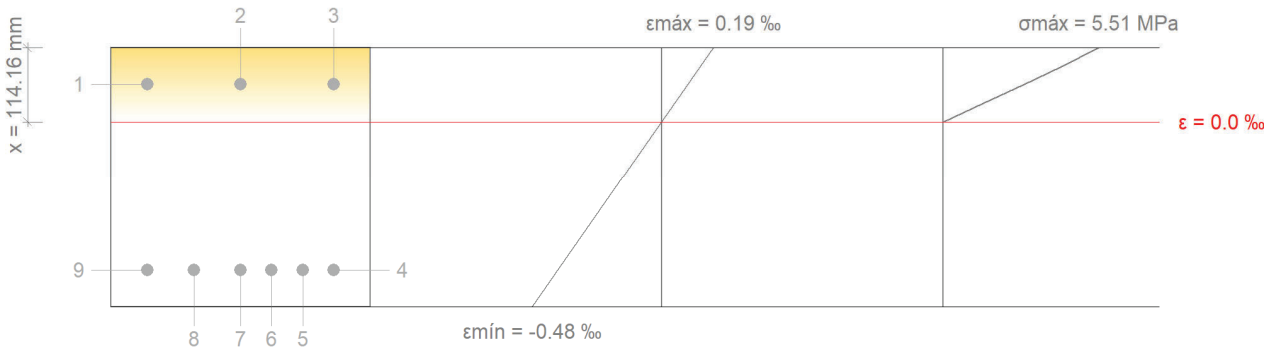
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

M_{td,y} : 44.45 kN·m

PLV3



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
4	Ø20	144.00	-144.00	-77.72	-0.000389
5	Ø20	96.00	-144.00	-77.72	-0.000389
6	Ø20	48.00	-144.00	-77.72	-0.000389
7	Ø20	0.00	-144.00	-77.72	-0.000389
8	Ø20	-72.00	-144.00	-77.72	-0.000389
9	Ø20	-144.00	-144.00	-77.72	-0.000389

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed},M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

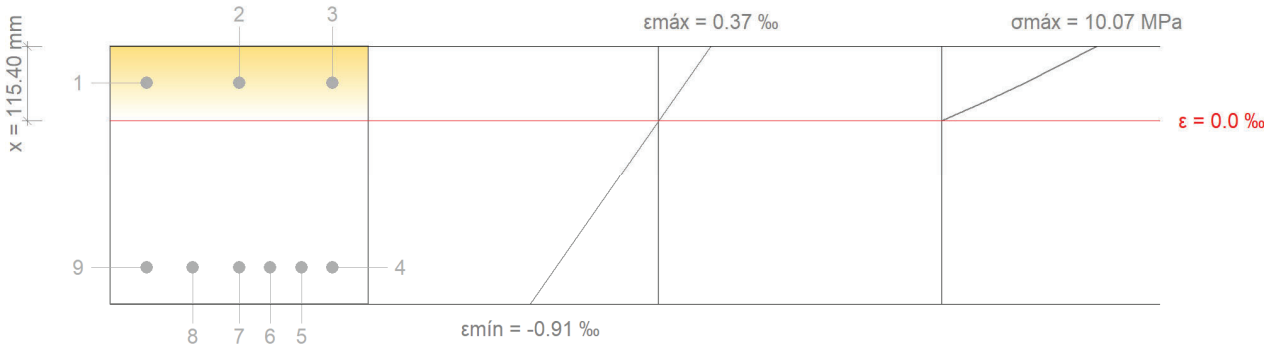
M_{ed,X}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,Y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,X} : 0.00 kN·m

M_{ed,Y} : 83.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
-------	-------------	---------------	---------------	----------------------	---

PLV3

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
4	Ø20	144.00	-144.00	-146.60	-0.000733
5	Ø20	96.00	-144.00	-146.60	-0.000733
6	Ø20	48.00	-144.00	-146.60	-0.000733
7	Ø20	0.00	-144.00	-146.60	-0.000733
8	Ø20	-72.00	-144.00	-146.60	-0.000733
9	Ø20	-144.00	-144.00	-146.60	-0.000733

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

σ_{sr} < f_{yk}

77.91 MPa < 500.00 MPa ✓

Donde:

σ_s: Massima tensione nell'armatura.

f_{yk}: Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,X}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,Y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

σ_s : 77.91 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,X} : 0.00 kN·m

M_{td,Y} : 44.24 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	
$f_{i,Q}: 1.20 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 12.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 11.59 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 14.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.52 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.00 \text{ mm}$	CUMPLE

La flecha máxima se produce en la sección "2.29 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,\text{lim}}$$

1.20 mm ≤ 12.57 mm ✓

$$f_{i,Q,lim} : 12.57 \text{ mm}$$

$$f_{i,Q,lim} = L/350$$

L: longitud de referencia

L: 4.40 m

$f_{i,0}$: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

$$f_{i,Q} : 1.20 \text{ mm}$$

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm ⁴)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	115326.54	3.54	3.54	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	105175.05	4.15	0.61	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	99566.27	4.78	0.63	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	92181.12	5.98	1.20	1.20

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga i

$q(t_i)$: carga aplicada en el instante inicial ' t_i '

f_i : flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .

$f_{i,Q,\max}$: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e : momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	115326.54	115326.54
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	105175.05	105175.05
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	99566.27	99566.27
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	92181.12	92181.12

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$Q(t_i)$: cargas que actúan a partir del instante t_i

$I_{e,i}$: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_i})$$

$I_{e,v,i}$: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de $I_{e,v}$, que se produce para el escalón de carga "4"

$I_{e,v}$: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 92181.12 cm⁴

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
$I_e = I_{ec}$	$I_e = 0.50I_{ec} + 0.25(I_{ee1} + I_{ee2})$	$I_e = 0.75I_{ec} + 0.25I_{ee}$	$I_e = I_{ee}$

α_i : coeficiente de combinación para el caso 'i'

α_A	α_B	α_{C1}	α_{C2}	α_{D1}	α_{D2}
1	0	0	0	0	0

I_{ec} : momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ec} : 92181.12 cm⁴

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee1} : 213333.33 cm⁴

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

$$I_{ee2} : 213333.33 \text{ cm}^4$$

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

PLV3

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f ≤ I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	62840.16	42.210	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	78843.32	44.449	92.780	92181.12
Extremo (2)	213333.33	26550.86	-40.165	0.000	213333.33

- Siendo:
- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
 - I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
 - M_f**: momento de fisuración de la sección
 - M_a**: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.29 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_T,max ≤ f_T,lim

11.59 mm ≤ 14.67 mm ✓

- f_{T,lim}**: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_{T,lim}= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

f_{T,lim} : 14.67 mm

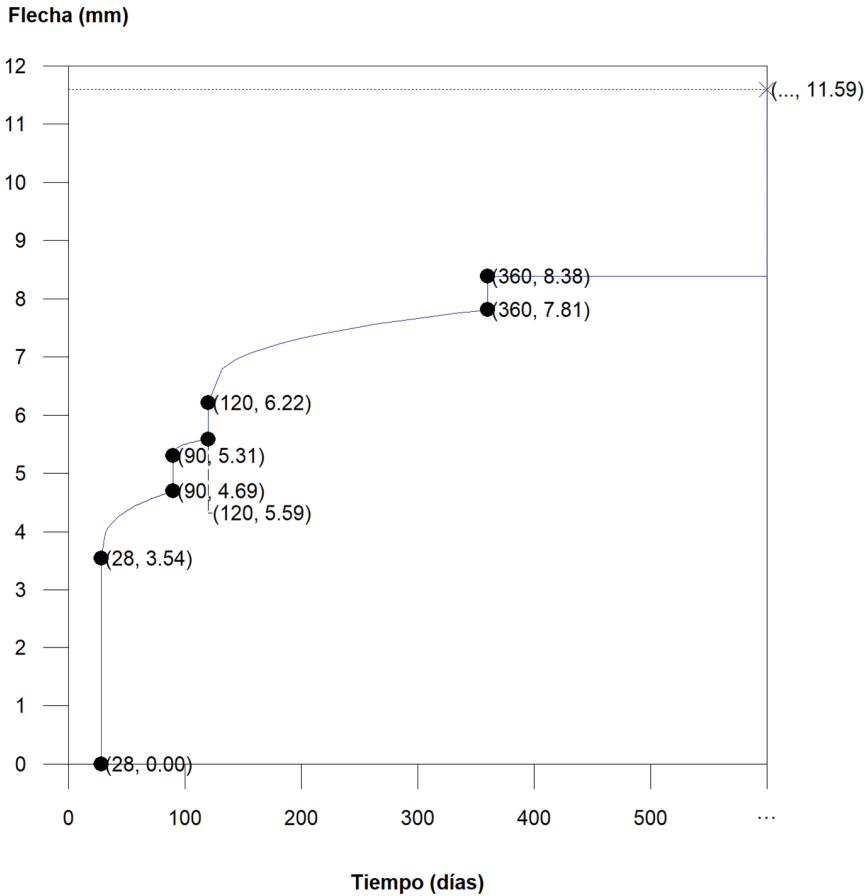
L : 4.40 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 11.59 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV3



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	3.54	3.54	1.16	4.69	4.69
2-3	90	120	4.69	0.61	5.31	0.28	5.59	5.59
3-4	120	360	5.59	0.63	6.22	1.59	7.81	7.81
4-∞	360	∞	7.81	0.57	8.38	3.21	11.59	11.59

- Donde:
- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
 - t_f**: instante final de cada intervalo de carga considerado
 - f₀(t_i)**: flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
 - Δf_i(t_i)**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
 - f(t_i)**: flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
 - f_{dif}(t₀,t_f)**: flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
 - f_{tot}(t_f)**: flecha total producida hasta el instante t_f
 - f_{tot,max}(t_f)**: flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	115326.54	3.54	3.54	3.54

PLV3

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	105175.05	4.15	0.61	4.15
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	99566.27	4.78	0.63	4.78
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	92181.12	5.35	0.57	5.35

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}**: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	115326.54	115326.54
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	105175.05	105175.05
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	99566.27	99566.27
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	92181.12	92181.12

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 92181.12 cm4

PLV3

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
1	0	0	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ec} : 92181.12 cm4

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee1} : 213333.33 cm4

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

I_{ee2} : 213333.33 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	62840.16	42.210	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	78843.32	44.449	92.780	92181.12
Extremo (2)	213333.33	26550.86	-40.165	0.000	213333.33

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

ma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

PLV3

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	3.54	3.54	0.67	1.00	0.33	1.16
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.61	4.15	1.00	1.07	0.07	0.28
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.63	4.78	1.07	1.40	0.33	1.59
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.57	5.35	1.40	2.00	0.60	3.21

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado
Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga
ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga
φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)
$$\varphi = \xi(t_i, t_f) = \xi(t_f) - \xi(t_i)$$

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "2.29 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$$

7.52 mm ≤ 11.00 mm ✓

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa

f_{A,lim}= L/400

L: longitud de referencia

f_{A,lim} : 11.00 mm

L : 4.40 m

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))

$$f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed},\infty) - f(t_{ed})$$

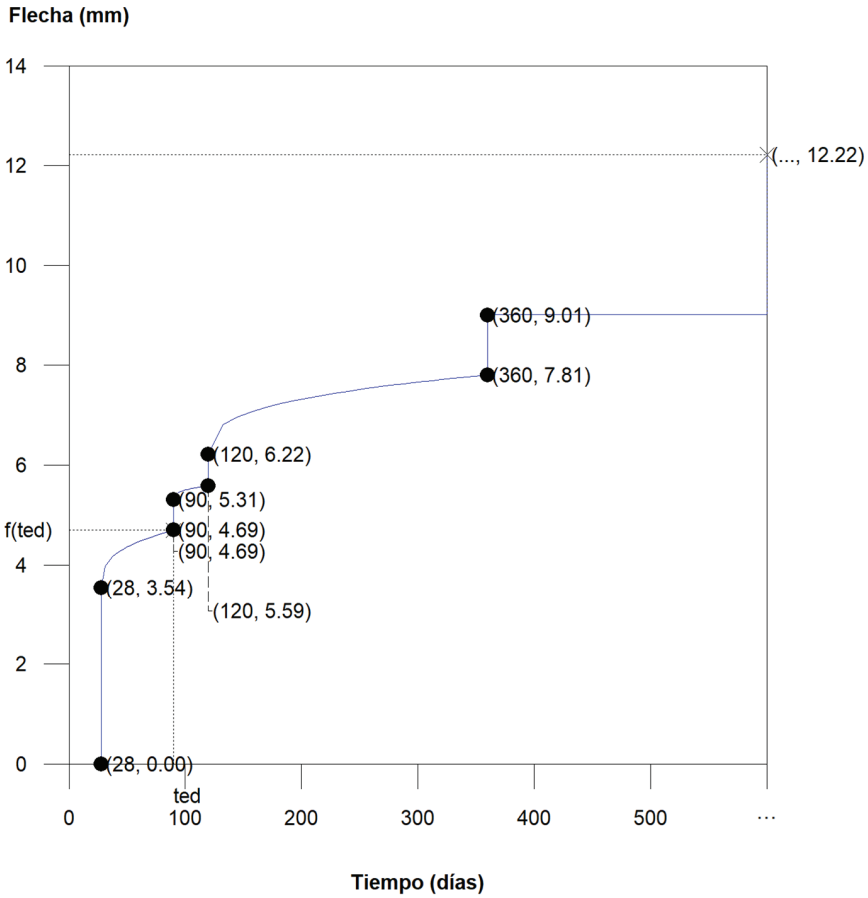
f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{A,max} : 7.52 mm

f_{T,max}(t_{ed},∞) : 12.22 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV3



Escalón de carga	t _i (días)	t _r (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _r) (mm)	f _{tot} (t _r) (mm)	f _{tot,max} (t _r) (mm)
1-2	28	90	0.00	3.54	3.54	1.16	4.69	4.69
2-3	90	120	4.69	0.61	5.31	0.28	5.59	5.59
3-4	120	360	5.59	0.63	6.22	1.59	7.81	7.81
4-∞	360	∞	7.81	1.20	9.01	3.21	12.22	12.22

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado
f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
f_{dif}(t₀,t_r): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_r)
f_{tot}(t_r): flecha total producida hasta el instante t_r
f_{tot,max}(t_r): flecha total máxima producida hasta el instante t_r

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	115326.54	3.54	3.54	3.54

PLV3

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	105175.05	4.15	0.61	4.15
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	99566.27	4.78	0.63	4.78
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	92181.12	5.98	1.20	5.98

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}**: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

- E_c**: módulo de deformación secante a los 28 días
- I_e**: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga
Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	115326.54	115326.54
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	105175.05	105175.05
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	99566.27	99566.27
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	92181.12	92181.12

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.
$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,j})$$
- I_{e,v,i}**: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"
Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"
I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"
I_{e,v} : 92181.12 cm4

PLV3

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
1	0	0	0	0	0

- I_{ec}**: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano
I_{ec} : 92181.12 cm4
- I_{ee1}**: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)
I_{ee1} : 213333.33 cm4
- I_{ee2}**: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)
I_{ee2} : 213333.33 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	62840.16	42.210	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	78843.32	44.449	92.780	92181.12
Extremo (2)	213333.33	26550.86	-40.165	0.000	213333.33

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

ima de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

PLV3

Intervalo de carga	t_i	t_r	Combinación de acciones	Δf_i (mm)	$\Sigma \Delta f_i$ (mm)	$\xi(t_i)$	$\xi(t_r)$	$\varphi(t_i, t_r)$	$f_{dif}(t_i, t_r)$ (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	3.54	3.54	0.67	1.00	0.33	1.16
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.61	4.15	1.00	1.07	0.07	0.28
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.63	4.78	1.07	1.40	0.33	1.59
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.57	5.35	1.40	2.00	0.60	3.21

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r : instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .

$\xi(t_i)$: coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

$\xi(t_r)$: coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

$\varphi(t_i, t_r)$: factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

f(t_{ed}) : 4.69 mm

La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

PLV3

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	32
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	37

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	Geometría
	Dimensiones : 40x40 Luz libre : 4.4 m Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
	Materiales
	Hormigón : HA-30, Yc=1.5 Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15 Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. _{st}	T,Disp. _{st}	
P7 - P8	Cumple	'0.034 m' Cumple	'4.052 m' η = 90.9	'1.850 m' η = 58.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.9
<p>Notación:</p> <p>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</p> <p>Arm.: Armadura mínima y máxima</p> <p>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</p> <p>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</p> <p>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</p> <p>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</p> <p>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</p> <p>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</p> <p>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</p> <p>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</p> <p>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</p> <p>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</p> <p>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</p> <p>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</p>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P7 - P8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.048 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.84 m Cumple	Cumple	CUMPLE
<p>Notación:</p> <p>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</p> <p>W_{k,C,Lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</p> <p>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</p> <p>W_{k,C,Lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</p> <p>σ_{sr}: Área mínima de armadura</p> <p>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>							

Viga	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
P7 - P8	f _{i,Q} : 1.31 mm f _{i,Q,lim} : 12.57 mm	f _{T,max} : 11.71 mm f _{T,lim} : 14.67 mm	f _{A,max} : 7.83 mm f _{A,lim} : 11.00 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

P7 - P8 (P7 - 0.348 m, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

44 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 20 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 20 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

162 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 8 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

Ø_{max} : 8 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

PLV4

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,min}$

$13.68\text{ cm}^2 \geq 2.90\text{ cm}^2$ ✓

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

A_s : 13.68 cm²

$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$

A_{s,min} : 2.90 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico.

z : 307.80 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$

η : 0.133 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 98.49 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Rd,max,Vy} : 738.72 kN

$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$

η : 0.902 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 98.49 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Rd,s,Vy} : 109.22 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$

V_{Rd,max} : 738.72 kN

Donde:

PLV4

α_{cw} : Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Siendo:

σ_{cp} : Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -4.27 MPa

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A'_s : 15.71 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A's.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión.

b_w : 400.00 mm

Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 307.80 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

$f_{ck} \leq 60\text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$

α : Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$

V_{Rd,s} : 109.22 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 1.51 cm²

s: Separación entre estribos.

s : 170 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 30.78 cm

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

PLV4

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$$s \leq s_{l,max}$$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$$

Donde:

$$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$\rho_w \geq \rho_{w,min}$$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$$

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

θ : 45.0 grados

170 mm ≤ 257 mm ✓

s : 170 mm

s_{l,max} : 257 mm

d : 342.00 mm

α : 90.0 grados

156 mm ≤ 257 mm ✓

s_{t,max} : 257 mm

d : 342.00 mm

0.0022 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0022

A_{sw} : 1.51 cm²

s : 170 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

PLV4

$$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

f_{ck} : 30.00 MPa

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.304 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η₁)

N_{Ed}, M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : 62.91 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd}, M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : 206.78 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

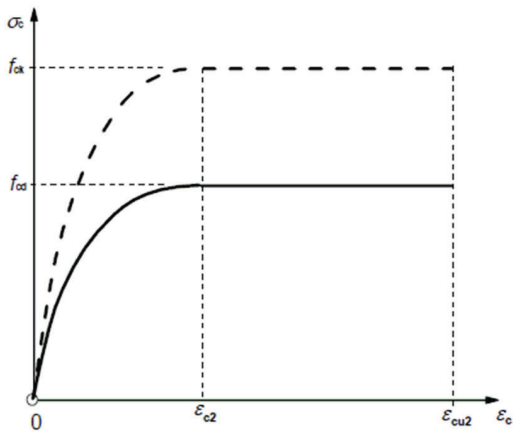
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

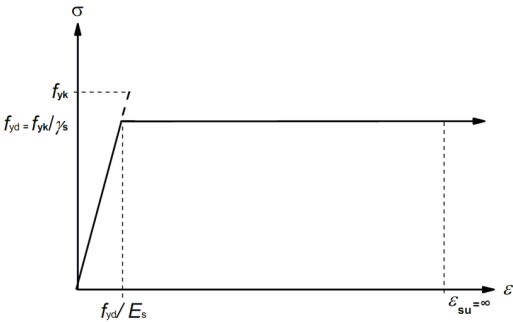
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV4



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

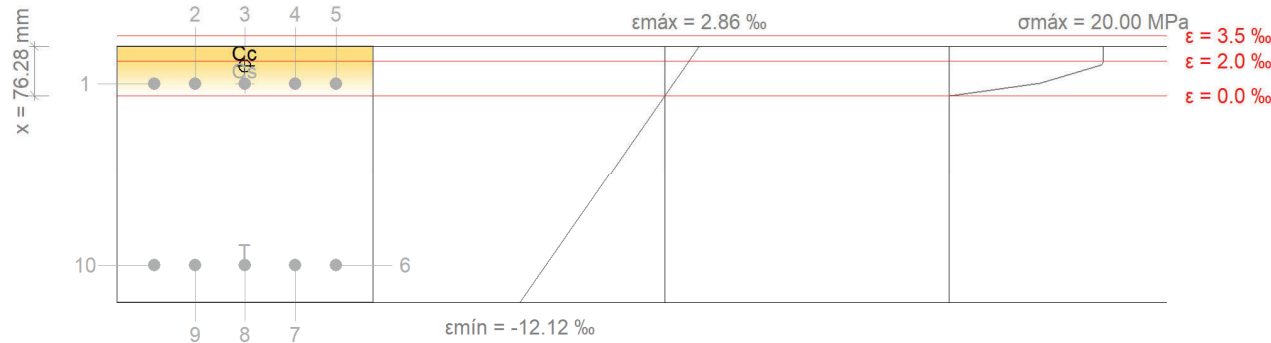
(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

ϵ_{su} : 0.0100
 f_{yd} : 434.78 MPa
 f_{yk} : 500.00 MPa
 γ_s : 1.15

PLV4

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-142.00	142.00	+136.94	+0.000685
2	Ø20	-78.00	142.00	+136.94	+0.000685
3	Ø20	0.00	142.00	+136.94	+0.000685
4	Ø20	78.00	142.00	+136.94	+0.000685
5	Ø20	142.00	142.00	+136.94	+0.000685
6	Ø20	142.00	-142.00	-434.78	-0.009950
7	Ø20	78.00	-142.00	-434.78	-0.009950
8	Ø20	0.00	-142.00	-434.78	-0.009950
9	Ø20	-78.00	-142.00	-434.78	-0.009950
10	Ø20	-142.00	-142.00	-434.78	-0.009950

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	467.85	0.00	169.40
Cs	215.10	0.00	142.00
T	682.96	0.00	-142.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 0.00 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: 206.78 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 467.85 kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. C_s : 215.10 kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. T : 682.96 kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x}$: 0.00 mm

PLV4

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : 169.40 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 142.00 mm

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : -142.00 mm

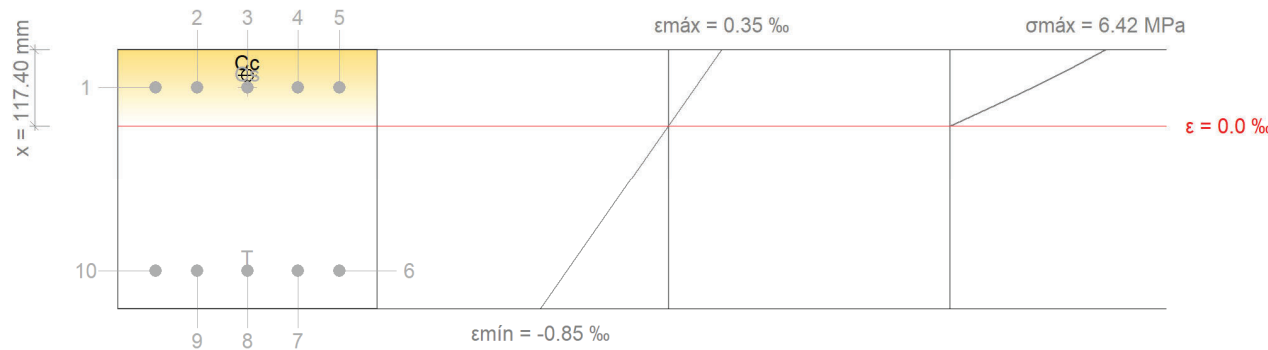
ε_{cmax} : 0.0029

ε_{smax} : 0.0100

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-142.00	142.00	+35.61	+0.000178
2	Ø20	-78.00	142.00	+35.61	+0.000178
3	Ø20	0.00	142.00	+35.61	+0.000178
4	Ø20	78.00	142.00	+35.61	+0.000178
5	Ø20	142.00	142.00	+35.61	+0.000178
6	Ø20	142.00	-142.00	-134.65	-0.000673
7	Ø20	78.00	-142.00	-134.65	-0.000673
8	Ø20	0.00	-142.00	-134.65	-0.000673
9	Ø20	-78.00	-142.00	-134.65	-0.000673
10	Ø20	-142.00	-142.00	-134.65	-0.000673

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	155.57	0.00	160.26
Cs	55.94	0.00	142.00
T	211.51	0.00	-142.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{r,y}$

PLV4

M_{Ed,x} : 62.91 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{r,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 155.57 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 55.94 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 211.51 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 160.26 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 142.00 mm

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : -142.00 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0004

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0007

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 6.42 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 134.65 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV4

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV4

P7 - P8 (P7 - P8, Positivos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

44 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 20 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

ϕ_{max} : Diámetro máximo de la armadura.

ϕ_{max} : 20 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

162 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s_1 : 8 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s_2 : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s_3 : 20 mm

Siendo:

ϕ_{max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

ϕ_{max} : 8 mm

d_g : Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$$A_s \geq A_{s,min}$$

13.68 cm² ≥ 2.90 cm² ✓

PLV4

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$

Siendo:

z: Brazo mecánico.

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

A_s : 13.68 cm²

A_{s,min} : 2.90 cm²

z : 307.80 mm

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl} : 3.64 MPa

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.149 \checkmark$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Ed,y} : 109.21 kN

V_{Rd,max,Vy} : 734.40 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.909 \checkmark$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Ed,y} : 109.21 kN

V_{Rd,s,Vy} : 120.17 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$

V_{Rd,max} : 734.40 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

$$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$$

Siendo:

$$\alpha_{cw} : 1.000$$

PLV4

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A_c: Área total de la sección de hormigón.

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

σ_{cp} : -4.27 MPa

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s : 15.71 cm²

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w : 400.00 mm

z : 306.00 mm

v₁ : 0.600

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$

V_{Rd,s} : 120.17 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

A_{sw} : 2.36 cm²

s : 240 mm

z : 30.60 cm

f_{ywd} : 400.00 MPa

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

PLV4

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$s \leq s_{l,max}$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$

Donde:

$s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$\rho_w \geq \rho_{w,min}$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

240 mm ≤ 255 mm ✓

s : 240 mm

s_{l,max} : 255 mm

d : 340.00 mm

α : 90.0 grados

155 mm ≤ 255 mm ✓

s_{t,max} : 255 mm

d : 340.00 mm

0.0025 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0025

A_{sw} : 2.36 cm²

s : 240 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

PLV4

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '1.850 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.581 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : 121.28 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : 208.58 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

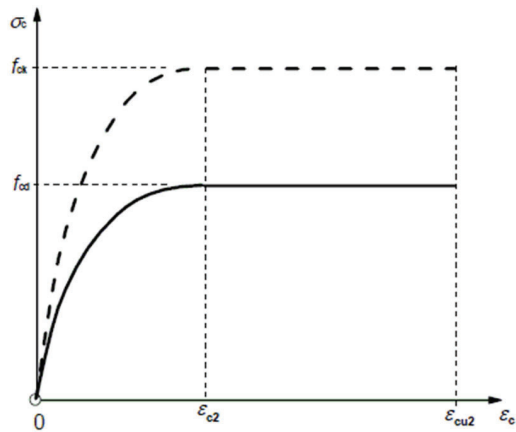
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

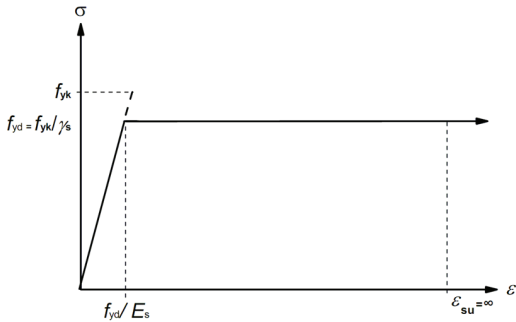
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV4



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



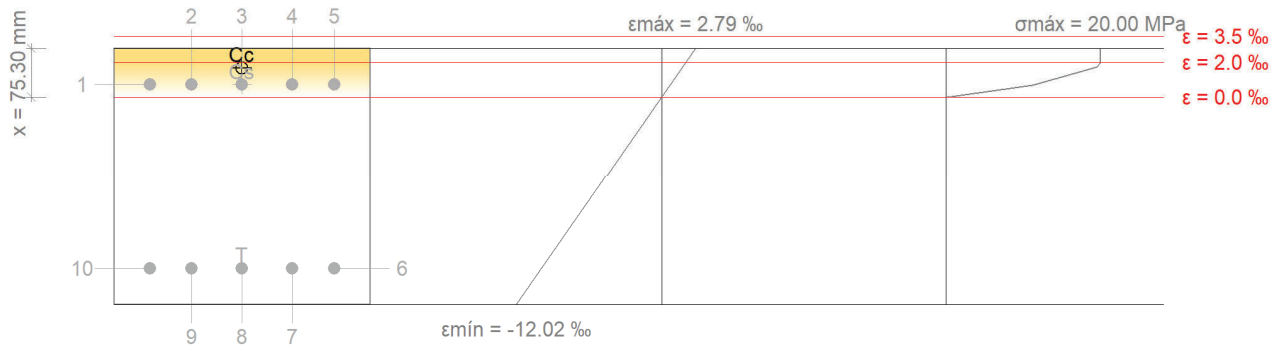
ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

PLV4

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-144.00	144.00	+142.96	+0.000715
2	Ø20	-78.50	144.00	+142.96	+0.000715
3	Ø20	0.00	144.00	+142.96	+0.000715
4	Ø20	78.50	144.00	+142.96	+0.000715
5	Ø20	144.00	144.00	+142.96	+0.000715
6	Ø20	144.00	-144.00	-434.78	-0.009950
7	Ø20	78.50	-144.00	-434.78	-0.009950
8	Ø20	0.00	-144.00	-434.78	-0.009950
9	Ø20	-78.50	-144.00	-434.78	-0.009950
10	Ø20	-144.00	-144.00	-434.78	-0.009950

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	458.40	0.00	169.94
Cs	224.56	0.00	144.00
T	682.96	0.00	-144.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ $N_{Rd} : 0.00$ kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x} : 208.58$ kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y} : 0.00$ kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. $C_c : 458.40$ kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. $C_s : 224.56$ kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. $T : 682.96$ kN
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x} : 0.00$ mm

PLV4

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : 169.94 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : -144.00 mm

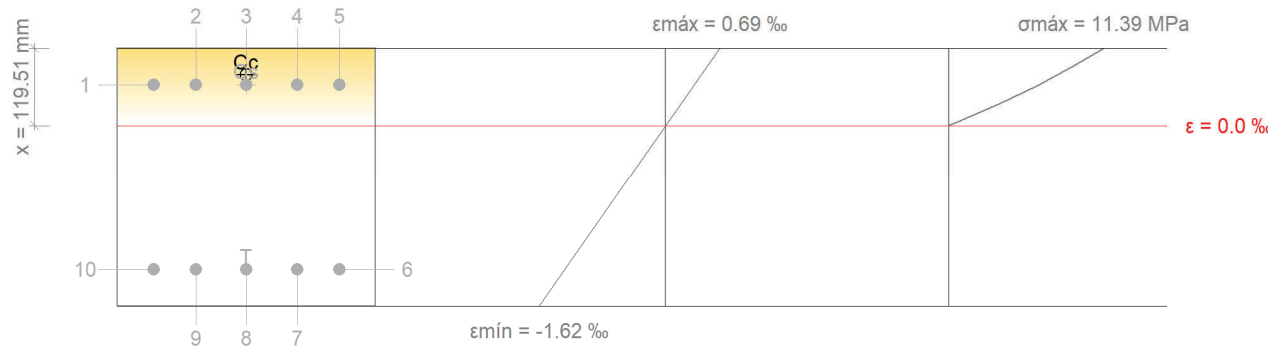
ε_{cmax} : 0.0028

ε_{smax} : 0.0100

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-144.00	144.00	+73.13	+0.000366
2	Ø20	-78.50	144.00	+73.13	+0.000366
3	Ø20	0.00	144.00	+73.13	+0.000366
4	Ø20	78.50	144.00	+73.13	+0.000366
5	Ø20	144.00	144.00	+73.13	+0.000366
6	Ø20	144.00	-144.00	-258.52	-0.001293
7	Ø20	78.50	-144.00	-258.52	-0.001293
8	Ø20	0.00	-144.00	-258.52	-0.001293
9	Ø20	-78.50	-144.00	-258.52	-0.001293
10	Ø20	-144.00	-144.00	-258.52	-0.001293

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	291.21	0.00	158.87
Cs	114.88	0.00	144.00
T	406.08	0.00	-144.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$

PLV4

M_{Ed,x} : 121.28 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 291.21 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 114.88 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 406.08 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 158.87 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 144.00 mm

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : -144.00 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0007

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0013

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 11.39 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 258.52 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV4

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV4

P7 - P8 (4.052 m - P8, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

43 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

$$s_{min}: \text{Valor máximo de } s_1, s_2, s_3.$$

$s_{min} :$ 20 mm

$$s_1 = \phi_{max}$$

$s_1 :$ 20 mm

$$s_2 = 1,25 \cdot d_g$$

$s_2 :$ 19 mm

$$s_3 = 20 \text{ mm}$$

$s_3 :$ 20 mm

Siendo:

$$\phi_{max}: \text{Diámetro máximo de la armadura.}$$

$\phi_{max} :$ 20 mm

$$d_g: \text{Tamaño máximo del árido.}$$

$d_g :$ 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

230 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

$$s_{min}: \text{Valor máximo de } s_1, s_2, s_3.$$

$s_{min} :$ 20 mm

$$s_1 = \phi_{max}$$

$s_1 :$ 10 mm

$$s_2 = 1,25 \cdot d_g$$

$s_2 :$ 19 mm

$$s_3 = 20 \text{ mm}$$

$s_3 :$ 20 mm

Siendo:

$$\phi_{max}: \text{Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.}$$

$\phi_{max} :$ 10 mm

$$d_g: \text{Tamaño máximo del árido.}$$

$d_g :$ 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$$A_s \geq A_{s,min}$$

15.71 cm² ≥ 2.93 cm² ✓

PLV4

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$

Siendo:

z: Brazo mecánico.

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

A_s : 15.71 cm²

A_{s,min} : 2.93 cm²

z : 306.00 mm

W : 10666.67 cm³

f_{ct,m,fl} : 3.65 MPa

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.149 \checkmark$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Ed,y} : 109.21 kN

V_{Rd,max,Vy} : 734.40 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.909 \checkmark$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Ed,y} : 109.21 kN

V_{Rd,s,Vy} : 120.17 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$

V_{Rd,max} : 734.40 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

$$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$$

Siendo:

α_{cw} : 1.000

PLV4

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A_c: Área total de la sección de hormigón.

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

σ_{cp} : -4.27 MPa

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s : 15.71 cm²

A_c : 1600.00 cm²

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd} : 20.00 MPa

b_w : 400.00 mm

z : 306.00 mm

v₁ : 0.600

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$

V_{Rd,s} : 120.17 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

A_{sw} : 2.36 cm²

s : 240 mm

z : 30.60 cm

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

f_{ywd} : 400.00 MPa

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

PLV4

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$s \leq s_{l,max}$

Donde:
s: Separación entre estribos.

$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$

Siendo:
d: Canto útil de la sección.
α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$s_{t,trans} \leq s_{t,max}$

Donde:

 $s_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600\text{mm}$

Siendo:
d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$\rho_w \geq \rho_{w,min}$

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que $\rho_{w,min}$ (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

Siendo:
A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.
s: Separación entre estribos.
b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5
α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:
f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$

Siendo:
f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

240 mm ≤ 255 mm ✓

s : 240 mm

s_{l,max} : 255 mm

d : 340.00 mm

α : 90.0 grados

155 mm ≤ 255 mm ✓

s_{t,max} : 255 mm

d : 340.00 mm

0.0025 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0025

A_{sw} : 2.36 cm²

s : 240 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

PLV4

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '4.052 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.220 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : 45.15 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : 205.01 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

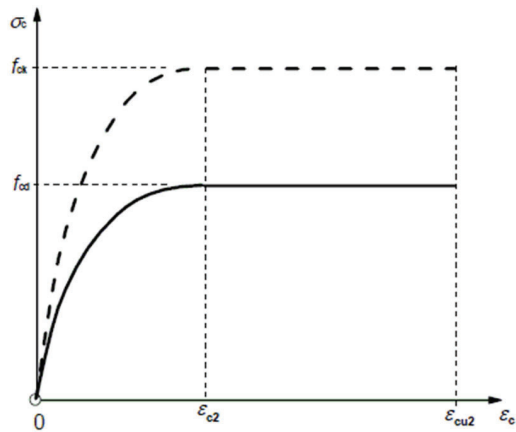
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

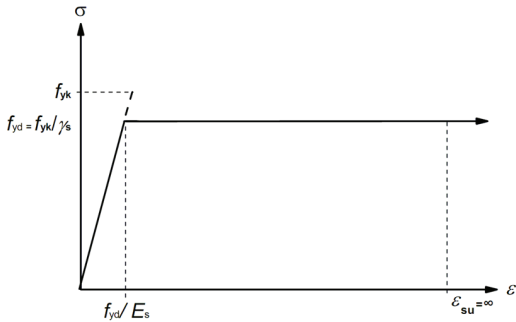
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV4



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



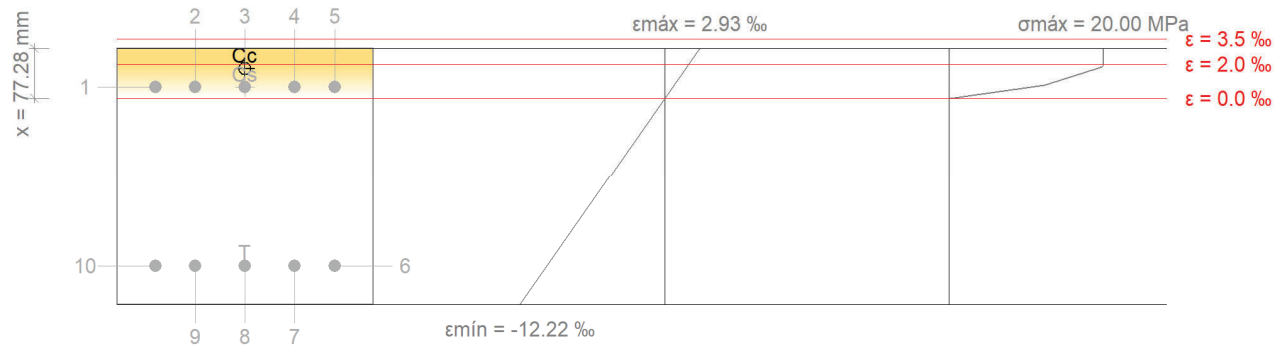
ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

PLV4

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-140.00	140.00	+130.87	+0.000654
2	Ø20	-77.50	140.00	+130.87	+0.000654
3	Ø20	0.00	140.00	+130.87	+0.000654
4	Ø20	77.50	140.00	+130.87	+0.000654
5	Ø20	140.00	140.00	+130.87	+0.000654
6	Ø20	140.00	-140.00	-434.78	-0.009950
7	Ø20	77.50	-140.00	-434.78	-0.009950
8	Ø20	0.00	-140.00	-434.78	-0.009950
9	Ø20	-77.50	-140.00	-434.78	-0.009950
10	Ø20	-140.00	-140.00	-434.78	-0.009950

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	477.39	0.00	168.86
Cs	205.56	0.00	140.00
T	682.96	0.00	-140.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ $N_{Rd} : 0.00$ kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x} : 205.01$ kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y} : 0.00$ kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. $C_c : 477.39$ kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. $C_s : 205.56$ kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. $T : 682.96$ kN
 $e_{cc,x}$: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x} : 0.00$ mm

PLV4

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : 168.86 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 140.00 mm

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : -140.00 mm

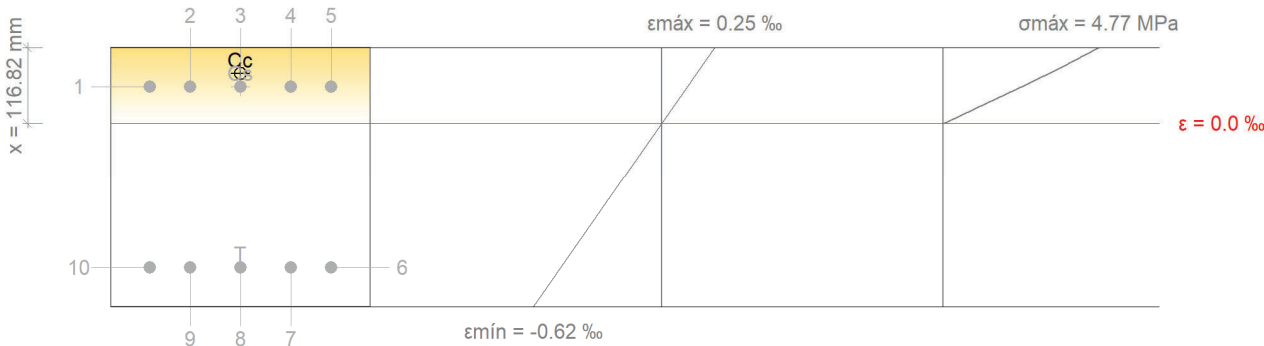
ε_{cmax} : 0.0029

ε_{smax} : 0.0099

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-140.00	140.00	+24.77	+0.000124
2	Ø20	-77.50	140.00	+24.77	+0.000124
3	Ø20	0.00	140.00	+24.77	+0.000124
4	Ø20	77.50	140.00	+24.77	+0.000124
5	Ø20	140.00	140.00	+24.77	+0.000124
6	Ø20	140.00	-140.00	-97.31	-0.000487
7	Ø20	77.50	-140.00	-97.31	-0.000487
8	Ø20	0.00	-140.00	-97.31	-0.000487
9	Ø20	-77.50	-140.00	-97.31	-0.000487
10	Ø20	-140.00	-140.00	-97.31	-0.000487

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	113.94	0.00	160.63
Cs	38.91	0.00	140.00
T	152.85	0.00	-140.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{r,y}$

PLV4

M_{Ed,x} : 45.15 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{r,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 113.94 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 38.91 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 152.85 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : 160.63 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : 140.00 mm

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : -140.00 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0003

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0005

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 4.77 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 97.31 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV4

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV4

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

P7 - P8

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$W_k \leq W_{\max}$$

0.155 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en un punto situado a una distancia de 2.048 m del nudo P7, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 78.50 mm, Y = -144.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k : 0.155 mm

W_k : Abertura de fisura.

$$W_k = S_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

Siendo:

S_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

S_{r,max} : 277.01 mm

$$s_{r,\max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\emptyset}{\rho_{p,\text{eff}}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 46.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

$$\mathbf{k}_1 : 0.800$$

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.497

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm} : Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.73 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

PLV4

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 137.74 kN

A_{ct} : 79654.30 mm²

f_{ctm,fl} : 3.48 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 20.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.03

ΣA_{c,eff} : 56000.00 mm²

ΣA_s : 1570.80 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000561

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 165.30 MPa

f_{ctm,fl} : 3.48 MPa

ρ_{p,eff} : 0.03

A_{c,eff} : 10080.00 mm²

PLV4

A_s: Área de la armadura de tracción.

A_s : 314.16 mm²

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

α_e : 6.09

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

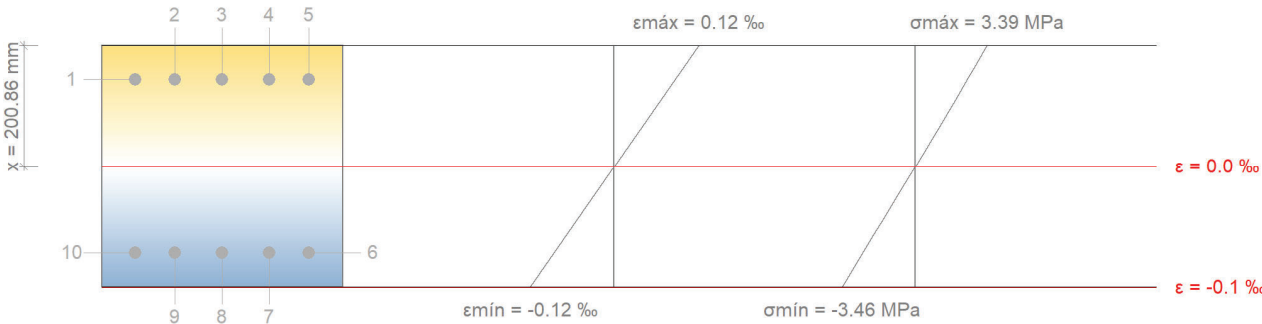
N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

M_{td,y} : 44.19 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
6	Ø20	144.00	-144.00	-16.57	-0.000083
7	Ø20	78.50	-144.00	-16.57	-0.000083
8	Ø20	0.00	-144.00	-16.57	-0.000083
9	Ø20	-78.50	-144.00	-16.57	-0.000083
10	Ø20	-144.00	-144.00	-16.57	-0.000083

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

N_{td} : 0.00 kN

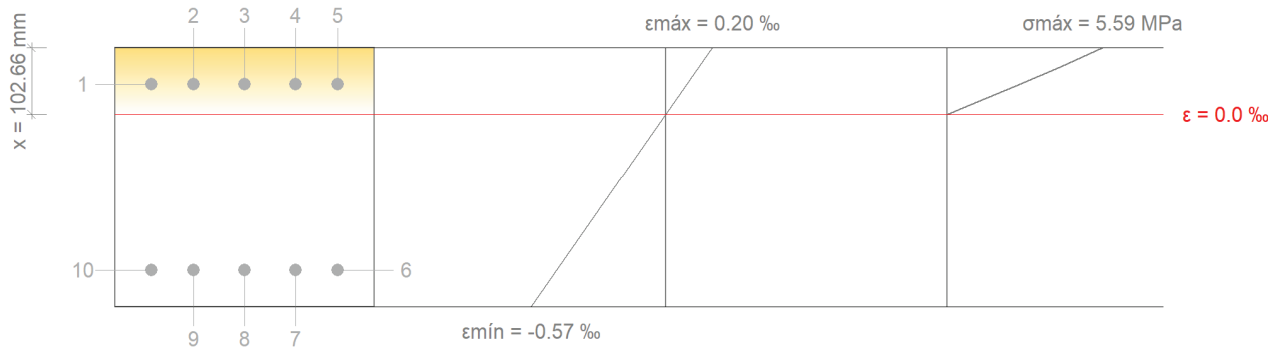
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

M_{td,y} : 44.19 kN·m

PLV4



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (MPa)	ϵ
6	Ø20	144.00	-144.00	-92.12	-0.000461
7	Ø20	78.50	-144.00	-92.12	-0.000461
8	Ø20	0.00	-144.00	-92.12	-0.000461
9	Ø20	-78.50	-144.00	-92.12	-0.000461
10	Ø20	-144.00	-144.00	-92.12	-0.000461

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed} : Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

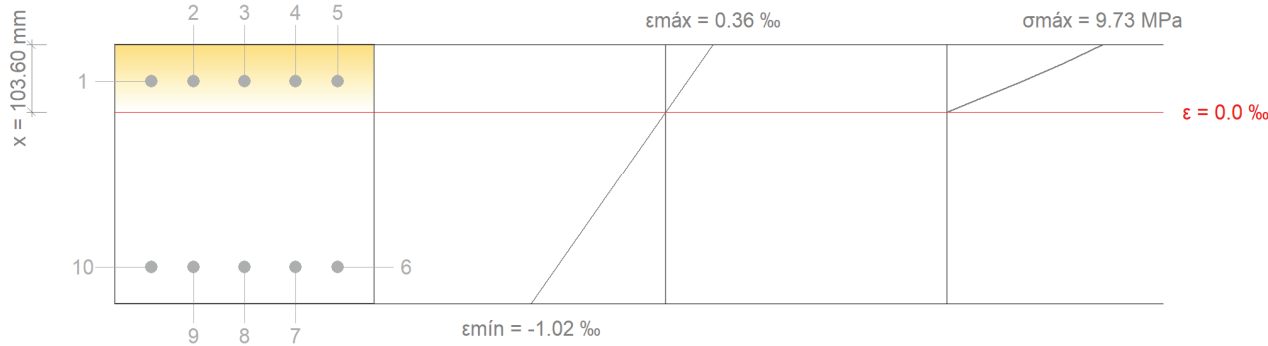
$M_{ed,X}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

$M_{ed,Y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

$M_{ed,X}$: 0.00 kN·m

$M_{ed,Y}$: 79.14 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
6	Ø20	144.00	-144.00	-165.30	-0.000826

PLV4

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
7	Ø20	78.50	-144.00	-165.30	-0.000826
8	Ø20	0.00	-144.00	-165.30	-0.000826
9	Ø20	-78.50	-144.00	-165.30	-0.000826
10	Ø20	-144.00	-144.00	-165.30	-0.000826

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

$\sigma_{sr} < f_{yk}$

92.61 MPa < 500.00 MPa ✓

Donde:

σ_s : Massima tensione nell'armatura.

f_{yk} : Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,X}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,Y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

σ_s : 92.61 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

N_{td} : 0.00 kN

$M_{td,X}$: 0.00 kN·m

$M_{td,Y}$: 43.77 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PLV4

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
$f_{i,Q}$: 1.31 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.57 mm	$f_{T,max}$: 11.71 mm $f_{T,lim}$: 14.67 mm	$f_{A,max}$: 7.83 mm $f_{A,lim}$: 11.00 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.25 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$

$f_{i,Q,lim} = L/350$

L : longitud de referencia

$f_{i,Q,lim}$: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso

$f_{i,Q}$: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

$f_{i,Q,lim} : \underline{\hspace{1cm} 12.57 \hspace{1cm}} \text{ mm}$

$L : \underline{\hspace{1cm} 4.40 \hspace{1cm}} \text{ m}$

$f_{i,Q} : \underline{\hspace{1cm} 1.31 \hspace{1cm}} \text{ mm}$

$1.31 \text{ mm} \leq 12.57 \text{ mm}$

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	110780.94	3.41	3.41	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	98709.26	4.09	0.69	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	92050.72	4.78	0.69	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	83674.61	6.09	1.31	1.31

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,Q,max}: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c : módulo de deformación secante a los 28 días

I_e : momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

PLV4

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	110780.94	110780.94
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	98709.26	98709.26
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	92050.72	92050.72
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	83674.61	83674.61

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,i})$$

$I_{e,v,i}$: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

$I_{e,v}$: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

$I_{e,v} : \underline{\hspace{1cm} 83674.61 \hspace{1cm}} \text{ cm4}$

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
$I_e = I_{ec}$	$I_e = 0.50I_{ec} + 0.25(I_{ee1} + I_{ee2})$	$I_e = 0.75I_{ec} + 0.25I_{ee}$	$I_e = I_{ee}$

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
1	0	0	0	0	0

I_{ec} : momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$I_{ec} : \underline{\hspace{1cm} 83674.61 \hspace{1cm}} \text{ cm4}$

$I_{ee1} : \underline{\hspace{1cm} 213333.33 \hspace{1cm}} \text{ cm4}$

$I_{ee2} : \underline{\hspace{1cm} 213333.33 \hspace{1cm}} \text{ cm4}$

PLV4

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f ≤ I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	42865.19	-41.298	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	68990.63	44.185	86.760	83674.61
Extremo (2)	213333.33	66931.42	-43.772	-11.710	213333.33

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.25 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_T,max ≤ f_T,lim

11.71 mm ≤ 14.67 mm ✓

f_{T,lim}: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_{T,lim}= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

f_{T,lim} : 14.67 mm

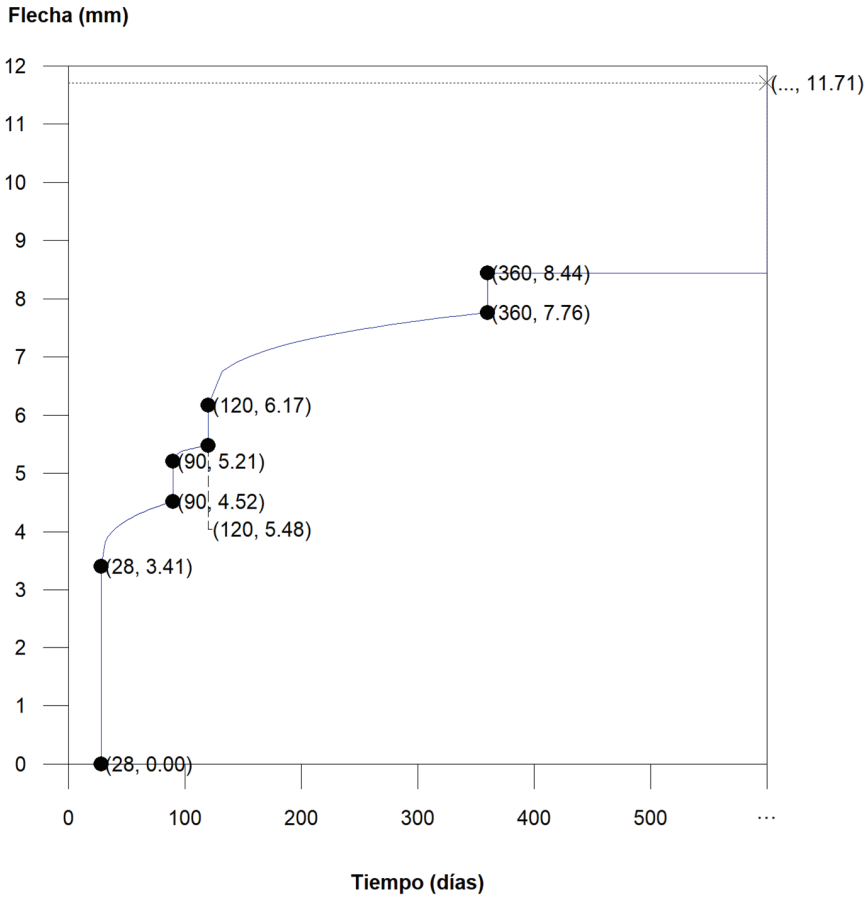
L : 4.40 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 11.71 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV4



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	3.41	3.41	1.11	4.52	4.52
2-3	90	120	4.52	0.69	5.21	0.27	5.48	5.48
3-4	120	360	5.48	0.69	6.17	1.59	7.76	7.76
4-∞	360	∞	7.76	0.67	8.44	3.27	11.71	11.71

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f**: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i)**: flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i)**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i)**: flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f)**: flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f)**: flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f)**: flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	110780.94	3.41	3.41	3.41

PLV4

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	98709.26	4.09	0.69	4.09
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	92050.72	4.78	0.69	4.78
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	83674.61	5.46	0.67	5.46

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}**: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	110780.94	110780.94
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	98709.26	98709.26
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	92050.72	92050.72
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	83674.61	83674.61

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 83674.61 cm4

PLV4

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
1	0	0	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ec} : 83674.61 cm4

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee1} : 213333.33 cm4

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

I_{ee2} : 213333.33 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	42865.19	-41.298	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	68990.63	44.185	86.760	83674.61
Extremo (2)	213333.33	66931.42	-43.772	-11.710	213333.33

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

ma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

Intervalo de carga	t_i	t_r	Combinación de acciones	Δf_i (mm)	$\Sigma \Delta f_i$ (mm)	$\xi(t_i)$	$\xi(t_r)$	$\varphi(t_i, t_r)$	$f_{dir}(t_i, t_r)$ (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	3.41	3.41	0.67	1.00	0.33	1.11
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.69	4.09	1.00	1.07	0.07	0.27
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.69	4.78	1.07	1.40	0.33	1.59
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.67	5.46	1.40	2.00	0.60	3.27

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
 t_f : instante final de cada intervalo de carga considerado
 Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .
 $\xi(t_i)$: coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga
 $\xi(t_f)$: coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga
 $\varphi(t_i, t_f)$: factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_f)

$$\varphi = \xi(t_i, t_f) = \xi(t_f) - \xi(t_i)$$

Escalón de carga	t_i (días)	t_r (días)	$f_0(t_i)$ (mm)	$\Delta f_i(t_i)$ (mm)	$f(t_i)$ (mm)	$f_{dir}(t_0, t_r)$ (mm)	$f_{tot}(t_r)$ (mm)	$f_{tot, max}(t_r)$ (mm)
1-2	28	90	0.00	3.41	3.41	1.11	4.52	4.52
2-3	90	120	4.52	0.69	5.21	0.27	5.48	5.48
3-4	120	360	5.48	0.69	6.17	1.59	7.76	7.76
4- ∞	360	∞	7.76	1.31	9.07	3.27	12.35	12.35

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm ⁴)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	110780.94	3.41	3.41	3.41

PLV4

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	98709.26	4.09	0.69	4.09
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	92050.72	4.78	0.69	4.78
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	83674.61	6.09	1.31	6.09

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}**: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	110780.94	110780.94
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	98709.26	98709.26
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	92050.72	92050.72
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	83674.61	83674.61

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 83674.61 cm4

PLV4

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
1	0	0	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ec} : 83674.61 cm4

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee1} : 213333.33 cm4

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

I_{ee2} : 213333.33 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	42865.19	-41.298	0.000	213333.33
Centro de vano	213333.33	68990.63	44.185	86.760	83674.61
Extremo (2)	213333.33	66931.42	-43.772	-11.710	213333.33

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

ma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

)

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

PLV4

Intervalo de carga	t_i	t_r	Combinación de acciones	Δf_i (mm)	$\Sigma \Delta f_i$ (mm)	$\xi(t_i)$	$\xi(t_r)$	$\varphi(t_i, t_r)$	$f_{dif}(t_i, t_r)$ (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	3.41	3.41	0.67	1.00	0.33	1.11
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.69	4.09	1.00	1.07	0.07	0.27
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.69	4.78	1.07	1.40	0.33	1.59
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.67	5.46	1.40	2.00	0.60	3.27

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r : instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .

$\xi(t_i)$: coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

$\xi(t_r)$: coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

$\varphi(t_i, t_r)$: factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

f(t_{ed}) : 4.52 mm

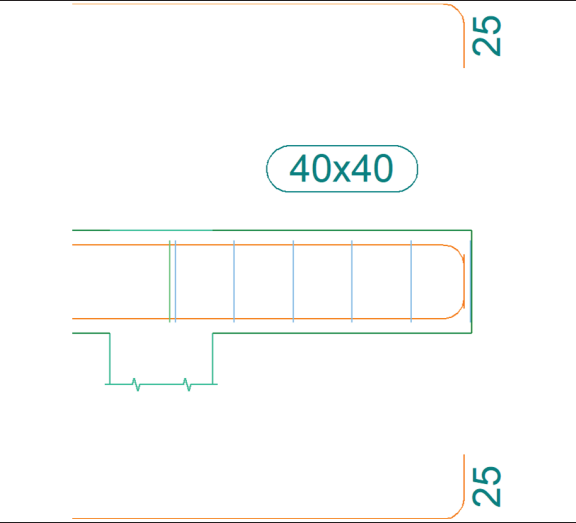
La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

PLV4

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	12
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	13

PLV5

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
	Geometría
	Dimensiones : 40x40
	Luz libre : 1.0 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
Materiales	
Hormigón : HA-30, Yc=1.5	
Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15	
Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15	

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P8 - B1	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.348 m' η = 90.1	'P8' η = 14.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.1
<div>Notación:</div> <div>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</div> <div>Arm.: Armadura mínima y máxima</div> <div>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</div> <div>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</div> <div>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</div> <div>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</div> <div>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</div> <div>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</div> <div>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</div> <div>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</div> <div>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</div> <div>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</div> <div>T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</div> <div>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div> <div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</div> <div>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</div>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P8 - B1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	CUMPLE
<div>Notación:</div> <div>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</div> <div>W_{k,C,lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</div> <div>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</div> <div>W_{k,C,lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</div> <div>σ_{sr}: Área mínima de armadura</div> <div>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div> <div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</div>							

PLV5

Viga	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P8 - B1	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.78 mm	$f_{T,max}$: 0.15 mm $f_{T,lim}$: 6.74 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 5.05 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

P8 - B1

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

46 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

S_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 20 mm

$s_2 = 1,25d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 20 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

224 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

S_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 6 mm

$s_2 = 1,25d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

Ø_{max} : 6 mm

PLV5

d_g: Tamaño máximo del árido. **d_g** : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a A_{s,min} (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$$A_s \geq A_{s,min}$$

15.71 cm² ≥ 2.88 cm² ✓

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción. **A_s** : 15.71 cm²

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$

A_{s,min} : 2.88 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico. **z** : 309.60 mm
W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada. **W** : 10666.67 cm³
f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón. **f_{ct,m,fl}** : 3.64 MPa
f_{yd}: Límite elástico de la armadura. **f_{yd}** : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

η : 0.055 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 41.14 kN
V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. **V_{Rd,max,Vy}** : 743.04 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

η : 0.901 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 41.14 kN
V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. **V_{Rd,s,Vy}** : 45.66 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

PLV5

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$

V_{Rd,max} : 743.04 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.
 $\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

α_{cw} : 1.000

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -4.27 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.
A'_s: Área total de armadura comprimida.
A_c: Área total de la sección de hormigón.
f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

N_{Ed} : 0.00 kN
A'_s : 15.71 cm²
A_c : 1600.00 cm²
f_{yd} : 434.78 MPa
f_{cd} : 20.00 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

b_w : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 309.60 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.
θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.348 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$

V_{Rd,s} : 45.66 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.
s: Separación entre estribos.
z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

A_{sw} : 0.85 cm²
s : 230 mm

z : 30.96 cm

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

PLV5

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$$s \leq S_{l,max}$$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$$S_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal **s_{t,trans}** entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$$S_{t,trans} \leq S_{t,max}$$

Donde:

s_{t,max} = 0,75 · d ≤ 600mm

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$\rho_w \geq \rho_{w,min}$$

La cuantía de la armadura de cortante **ρ_w** no debe ser menor que **ρ_{w,min}** (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

f_{ywd} : 400.00 MPa

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

230 mm ≤ 258 mm ✓

s : 230 mm

S_{l,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

α : 90.0 grados

157 mm ≤ 258 mm ✓

S_{t,max} : 258 mm

d : 344.00 mm

0.0009 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0009

A_{sw} : 0.85 cm²

s : 230 mm

b_w : 400.00 mm

PLV5

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

$$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$$

ρ_{w,min} : 0.0009

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'P8', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.144 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η₁)

N_{Ed},**M_{Ed}** son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed,x} : -30.02 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},**M_{Rd}** son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd,x} : -208.58 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

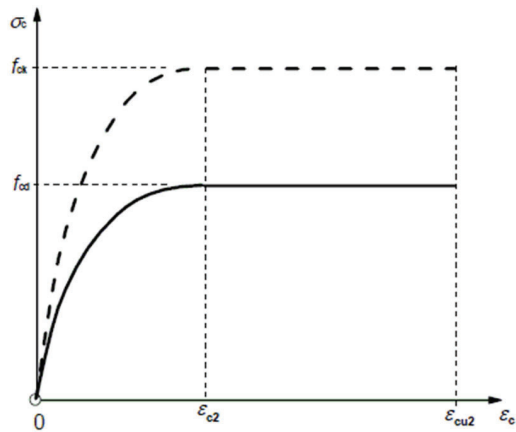
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones **ε_s** de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

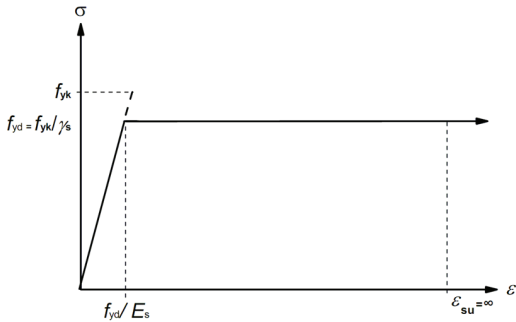
El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PLV5



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.
(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



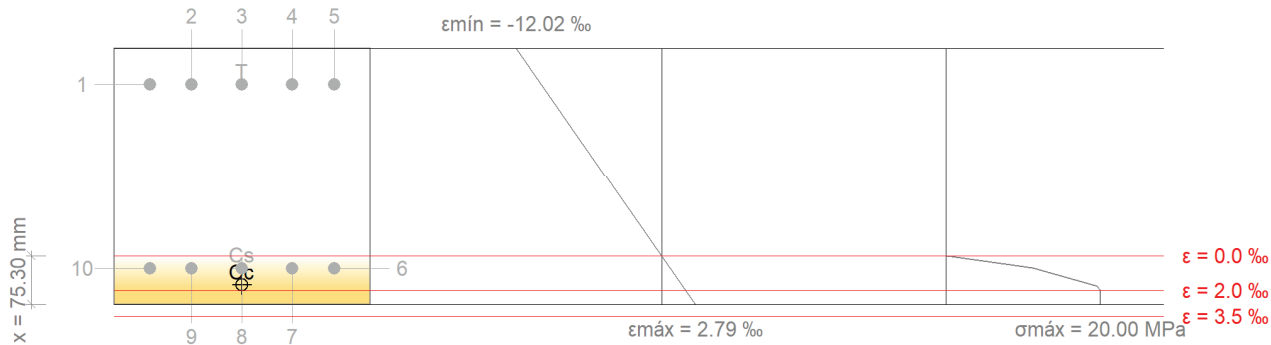
ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

PLV5

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø20	-144.00	144.00	-434.78	-0.009950
2	Ø20	-78.50	144.00	-434.78	-0.009950
3	Ø20	0.00	144.00	-434.78	-0.009950
4	Ø20	78.50	144.00	-434.78	-0.009950
5	Ø20	144.00	144.00	-434.78	-0.009950
6	Ø20	144.00	-144.00	+142.96	+0.000715
7	Ø20	78.50	-144.00	+142.96	+0.000715
8	Ø20	0.00	-144.00	+142.96	+0.000715
9	Ø20	-78.50	-144.00	+142.96	+0.000715
10	Ø20	-144.00	-144.00	+142.96	+0.000715

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	458.40	0.00	-169.94
Cs	224.56	0.00	-144.00
T	682.96	0.00	144.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$
 N_{Rd} : 0.00 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$
 $M_{Rd,x}$: -208.58 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$
 $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.
 C_s : Resultante de compresiones en el acero.
 T : Resultante de tracciones en el acero.
 e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la
 C_c : 458.40 kN
 C_s : 224.56 kN
 T : 682.96 kN
 $e_{cc,x}$: 0.00 mm

PLV5

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y} : -169.94 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -144.00 mm

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : 144.00 mm

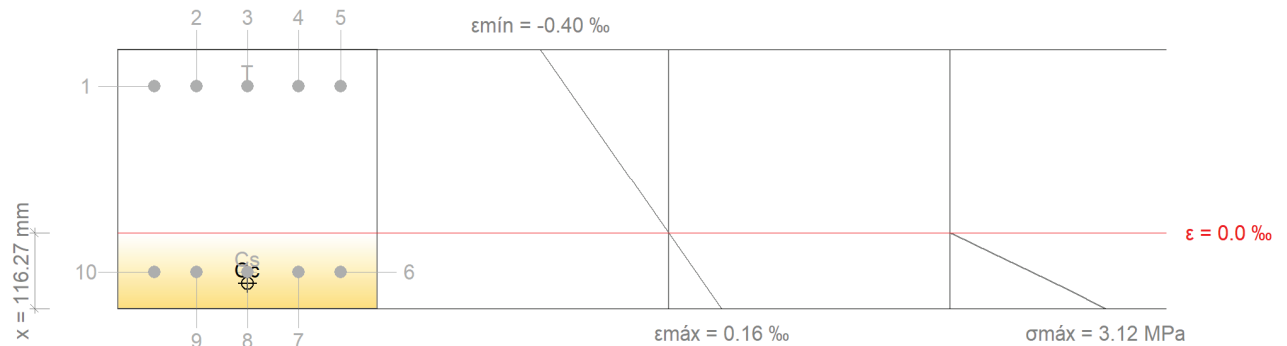
ε_{cmax} : 0.0028

ε_{smax} : 0.0099

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø20	-144.00	144.00	-63.61	-0.000318
2	Ø20	-78.50	144.00	-63.61	-0.000318
3	Ø20	0.00	144.00	-63.61	-0.000318
4	Ø20	78.50	144.00	-63.61	-0.000318
5	Ø20	144.00	144.00	-63.61	-0.000318
6	Ø20	144.00	-144.00	+16.83	+0.000084
7	Ø20	78.50	-144.00	+16.83	+0.000084
8	Ø20	0.00	-144.00	+16.83	+0.000084
9	Ø20	-78.50	-144.00	+16.83	+0.000084
10	Ø20	-144.00	-144.00	+16.83	+0.000084

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	73.47	0.00	-160.97
C _s	26.44	0.00	-144.00
T	99.91	0.00	144.00

$$N_{Ed} = C_c + C_s - T$$

N_{Ed} : 0.00 kN

$$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{r,y}$$

PLV5

$$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{r,x}$$

M_{Ed,x} : -30.02 kN·m

$$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{r,x}$$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

T: Resultante de tracciones en el acero.

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

C_c : 73.47 kN

C_s : 26.44 kN

T : 99.91 kN

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : -160.97 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -144.00 mm

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : 144.00 mm

ε_{cmax} : 0.0002

ε_{smax} : 0.0003

σ_{cmax} : 3.12 MPa

σ_{smax} : 63.61 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PLV5

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PLV5

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

P8 - B1

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PLV5

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.78 mm	$f_{T,max}$: 0.15 mm $f_{T,lim}$: 6.74 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 5.05 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "1.01 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$

$0.01\text{ mm} \leq 5.78\text{ mm}$ ✓

$f_{i,Q,lim}$: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso
 $f_{i,Q,lim} = L/350$
L: longitud de referencia

$f_{i,Q,lim}$: 5.78 mm

L : 2.02 m

$f_{i,Q}$: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

$f_{i,Q}$: 0.01 mm

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	213333.33	0.06	0.06	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	213333.33	0.06	0.00	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	213333.33	0.07	0.01	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	213333.33	0.08	0.01	0.01

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,Q,max}: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i
- E_c: módulo de deformación del hormigón
$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$
- E_c: módulo de deformación secante a los 28 días
- I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

PLV5

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	213333.33	213333.33
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	213333.33	213333.33
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	213333.33	213333.33
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	213333.33	213333.33

Siendo:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.
$$I_{e,i} = \text{MIN} \left(I_{e,v_i} \right)_{j=1}^{j=i}$$
- I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"
Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "1"
I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio" **I_{e,v} : 21333.**
Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:
$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	1	0

- I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano
- I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)
- I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)
Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

PLV5

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f <= I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	72133.31	-44.185	-13.457	213333.33
Centro de vano	213333.33	72133.31	-44.185	-4.326	213333.33
Extremo (2)	213333.33	39073.66	40.280	0.000	213333.33

Siendo:

- I_b: momento de inercia de la sección bruta
- I_f: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f: momento de fisuración de la sección
- M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "1.01 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_{T,max} <= f_{T,lim}

0.15 mm <= 6.74 mm ✓

f_{T,lim}: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_{T,lim}= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

f_{T,lim} : 6.74 mm

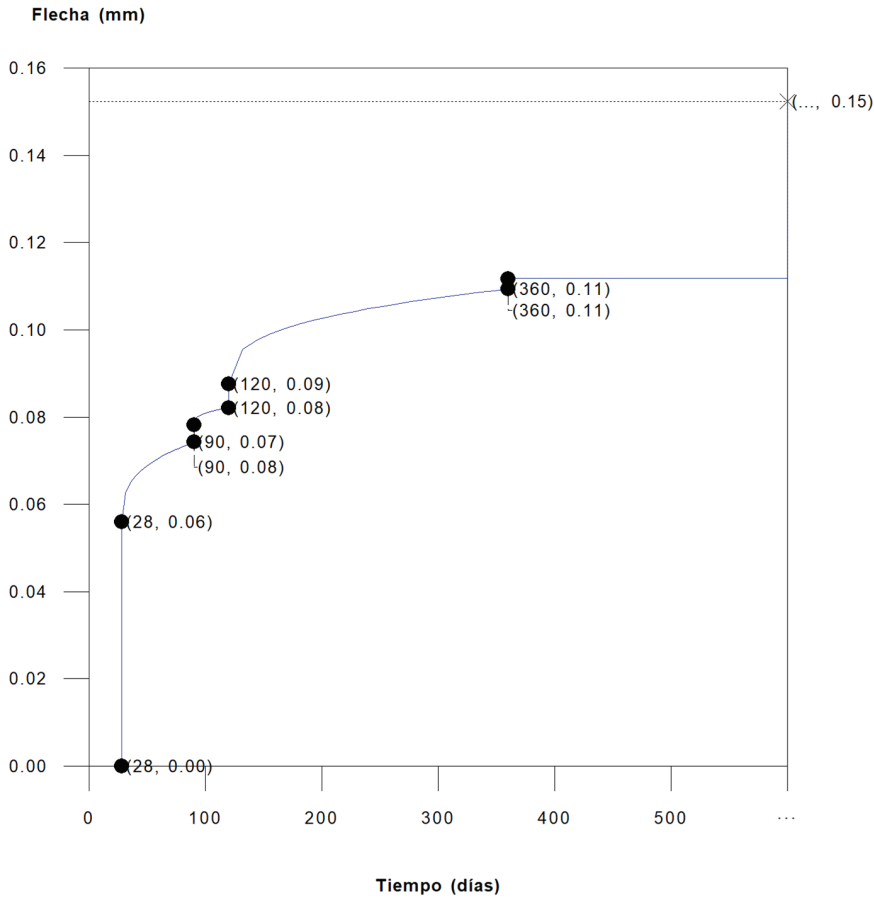
L : 2.02 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 0.15 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV5



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	0.06	0.06	0.02	0.07	0.07
2-3	90	120	0.07	0.00	0.08	0.00	0.08	0.08
3-4	120	360	0.08	0.01	0.09	0.02	0.11	0.11
4-∞	360	∞	0.11	0.00	0.11	0.04	0.15	0.15

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f): flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f): flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	213333.33	0.06	0.06	0.06

PLV5

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	213333.33	0.06	0.00	0.06
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	213333.33	0.07	0.01	0.07
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	213333.33	0.07	0.00	0.07

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}**: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	213333.33	213333.33
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	213333.33	213333.33
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	213333.33	213333.33
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	213333.33	213333.33

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "1"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio"

I_{e,v} : 213333.3

PLV5

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	1	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	72133.31	-44.185	-13.457	213333.33
Centro de vano	213333.33	72133.31	-44.185	-4.326	213333.33
Extremo (2)	213333.33	39073.66	40.280	0.000	213333.33

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

$$f_{dif,tot} = \sum f_{dif} (t_i, t_f)$$

f_{dif}(t_i,t_f): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

$$f_{dif} (t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PLV5

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	0.06	0.06	0.67	1.00	0.33	0.02
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.00	0.06	1.00	1.07	0.07	0.00
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.01	0.07	1.07	1.40	0.33	0.02
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.00	0.07	1.40	2.00	0.60	0.04

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "1.01 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$$

$$0.09 \text{ mm} \leq 5.05 \text{ mm} \checkmark$$

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa

f_{A,lim} : 5.05 mm

$$f_{A,lim} = L/400$$

L: longitud de referencia

L : 2.02 m

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{A,max} : 0.09 mm

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))

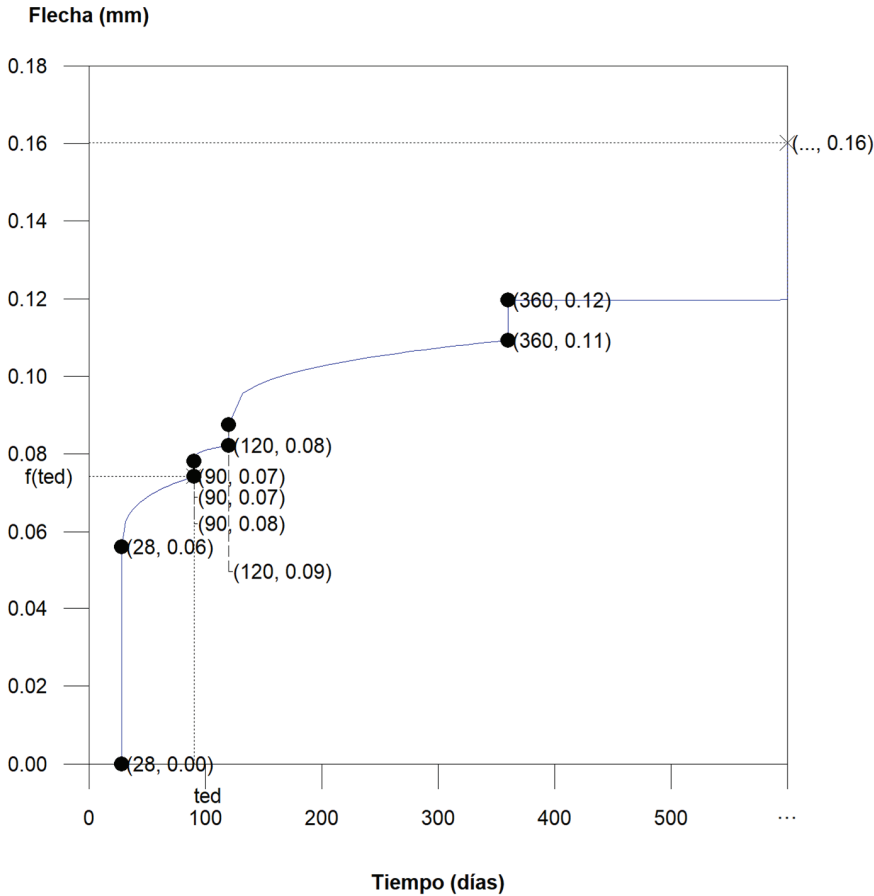
$$f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed}, \infty) - f(t_{ed})$$

f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{T,max}(t_{ed},∞) : 0.16 mm

Flecha total a plazo infinito

PLV5



Escalón de carga	t _i (días)	t _r (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _r) (mm)	f _{tot} (t _r) (mm)	f _{tot,max} (t _r) (mm)
1-2	28	90	0.00	0.06	0.06	0.02	0.07	0.07
2-3	90	120	0.07	0.00	0.08	0.00	0.08	0.08
3-4	120	360	0.08	0.01	0.09	0.02	0.11	0.11
4-∞	360	∞	0.11	0.01	0.12	0.04	0.16	0.16

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i

Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i

f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i

f_{dif}(t₀,t_r): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_r)

f_{tot}(t_r): flecha total producida hasta el instante t_r

f_{tot,max}(t_r): flecha total máxima producida hasta el instante t_r

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	213333.33	0.06	0.06	0.06

PLV5

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	213333.33	0.06	0.00	0.06
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	213333.33	0.07	0.01	0.07
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	213333.33	0.08	0.01	0.08

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	213333.33	213333.33
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	213333.33	213333.33
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	213333.33	213333.33
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	213333.33	213333.33

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_i})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "1"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio"

I_{e,v} : 213333.33

PLV5

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	1	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	213333.33	72133.31	-44.185	-13.457	213333.33
Centro de vano	213333.33	72133.31	-44.185	-4.326	213333.33
Extremo (2)	213333.33	39073.66	40.280	0.000	213333.33

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

$$f_{dif,tot} = \sum f_{dif} (t_i, t_f)$$

f_{dif}(t_i,t_f): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producida durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

$$f_{dif} (t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PLV5

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	0.06	0.06	0.67	1.00	0.33	0.02
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.00	0.06	1.00	1.07	0.07	0.00
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.01	0.07	1.07	1.40	0.33	0.02
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.00	0.07	1.40	2.00	0.60	0.04

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_r, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

f(t_{ed}) : 0.0

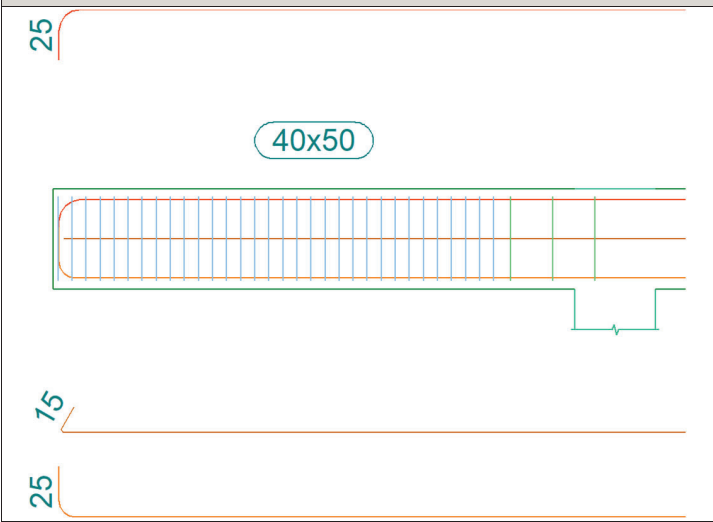
PLV5

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	13
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	26

PCV1

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
	Geometría
	Dimensiones : 40x50
	Luz libre : 2.6 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
Materiales	
Hormigón : HA-30, Yc=1.5	
Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15	
Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15	

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. _{sl}		T,Disp. _{st}
B12 - PA1	Cumple	'0.397 m' Cumple	'2.152 m' η = 90.9	'2.379 m' η = 51.2	'2.577 m' η = 4.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'2.600 m' η = 21.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.9
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _{xS} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _{yS} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Disp. _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp. _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B12 - PA1	x: 2.6 m Cumple	x: 2.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.6 m Cumple	x: 2.379 m Cumple	x: 0.1 m Cumple	CUMPLE
Notación: W _{k,C,sup.} : Cálculo del ancho de fisura: Cara superior W _{k,C,lat.Der.} : Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha W _{k,C,inf.} : Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior W _{k,C,lat.Izq.} : Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda σ _{sr} : Área mínima de armadura V _{fis} : Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede							
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.							

PCV1

Viga	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
B12 - PA1	f _{i,Q} : 0.72 mm f _{i,Q,lim} : 14.86 mm	f _{T,max} : 7.47 mm f _{T,lim} : 17.33 mm	f _{A,max} : 4.72 mm f _{A,lim} : 13.00 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

B12 - PA1

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

46 mm ≥ 25 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

S_{min} : 25 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 25 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 25 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

64 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

S_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 6 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

Ø_{max} : 6 mm

PCV1

d_g: Tamaño máximo del árido. **d_g** : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:
El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a A_{s,min} (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$$A_s \geq A_{s,min}$$

23.73 cm² ≥ 3.24 cm² ✓

Donde:
A_s: Área total de la armadura de tracción.

$$A_{s,min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$$

A_s : 23.73 cm²
A_{s,min} : 3.24 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico. **z** : 397.35 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada. **W** : 16666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón. **f_{ct,m,fl}** : 3.36 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura. **f_{yd}** : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.122 \quad \checkmark$$

Donde:
V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 116.70 kN
V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. **V_{Rd,max,Vy}** : 953.64 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

$$\eta : 0.909 \quad \checkmark$$

Donde:
V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V_{Ed,y}** : 116.70 kN
V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. **V_{Rd,s,Vy}** : 128.38 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '2.152 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

PCV1

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$

V_{Rd,max} : 953.64 kN

Donde:
α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido. **α_{cw}** : 1.000

$$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw} = 1$$

Siendo:
σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

σ_{cp} : -2.05 MPa

Donde:
N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo. **N_{Ed}** : 0.00 kN
A'_s: Área total de armadura comprimida. **A'_s** : 9.42 cm²
A_c: Área total de la sección de hormigón. **A_c** : 2000.00 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s. **f_{yd}** : 434.78 MPa
f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 **b_w** : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 **z** : 397.35 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante. **v₁** : 0.600

$$f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1 = 0.6$$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante. **α** : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. **θ** : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '2.152 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:
Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$$

V_{Rd,s} : 128.38 kN

Donde:
A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante. **A_{sw}** : 0.57 cm²
s: Separación entre estribos. **s** : 70 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. **z** : 39.74 cm

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk}$$

PCV1

Siendo:

f_{ywk}: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

$$s \leq S_{l,max}$$

Donde:

s: Separación entre estribos.

$$S_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal **s_{t,trans}** entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

$$S_{t,trans} \leq S_{t,max}$$

Donde:

$$S_{t,max} = 0,75 \cdot d \leq 600mm$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$\rho_w \geq \rho_{w,min}$$

La cuantía de la armadura de cortante **ρ_w** no debe ser menor que **ρ_{w,min}** (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$$

Siendo:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

s: Separación entre estribos.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

f_{ywd} : 400.00 MPa

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

70 mm ≤ 331 mm ✓

s : 70 mm

S_{l,max} : 331 mm

d : 441.50 mm

α : 90.0 grados

314 mm ≤ 331 mm ✓

S_{t,max} : 331 mm

d : 441.50 mm

0.0020 ≥ 0.0009 ✓

ρ_w : 0.0020

A_{sw} : 0.57 cm²

s : 70 mm

b_w : 400.00 mm

PCV1

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

$$\rho_{w,min} = \frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$$

ρ_{w,min} : 0.0009

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

$$f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

f_{ck}: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.

f_{ck} : 30.00 MPa

f_{yk}: Resistencia característica del acero.

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '2.379 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_l = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.512 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η₁)

N_{Ed},**M_{Ed}** son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

M_{Ed,x} : -210.69 kN·m

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd},**M_{Rd}** son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

M_{Rd,x} : -411.69 kN·m

M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

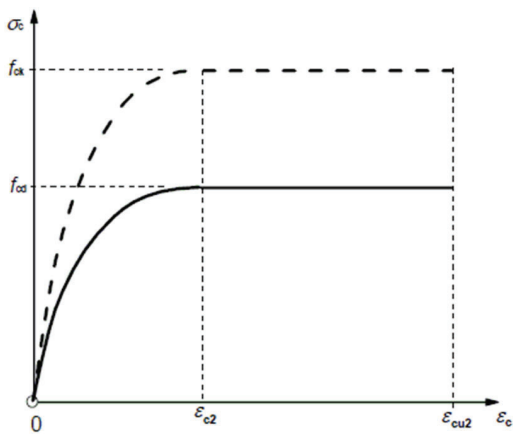
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- (c) Las deformaciones **ε_s** de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

PCV1



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.

ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

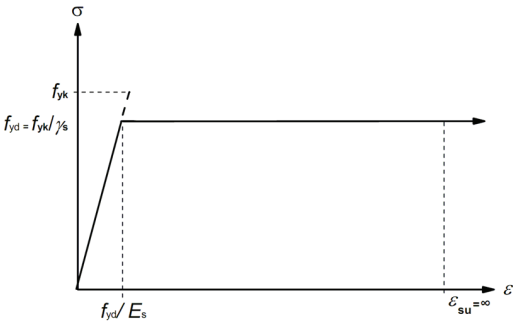
Siendo:

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).

f_{yd} : Límite elástico de la armadura.

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Siendo:

f_{yk} : Resistencia característica del acero.

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

$\epsilon_{cu2} : 0.0035$

$\epsilon_{c2} : 0.0020$

$f_{cd} : 20.00$ MPa

$\alpha_{cc} : 1.00$

$f_{ck} : 30.00$ MPa

$\gamma_c : 1.5$

$\epsilon_{su} : 0.0100$

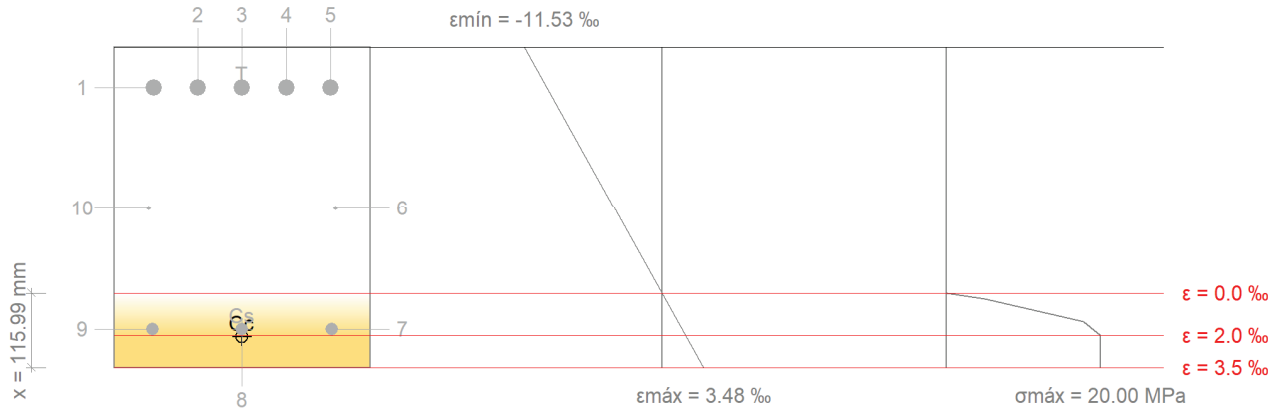
$f_{yd} : 434.78$ MPa

$f_{yk} : 500.00$ MPa

$\gamma_s : 1.15$

PCV1

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-434.78	-0.009653
2	Ø25	-68.75	187.50	-434.78	-0.009653
3	Ø25	0.00	187.50	-434.78	-0.009653
4	Ø25	68.75	187.50	-434.78	-0.009653
5	Ø25	137.50	187.50	-434.78	-0.009653
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.003986
7	Ø20	140.00	-190.00	+336.20	+0.001681
8	Ø20	0.00	-190.00	+336.20	+0.001681
9	Ø20	-140.00	-190.00	+336.20	+0.001681
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.003986

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	750.27	0.00	-201.79
C _s	316.86	0.00	-190.00
T	1067.13	0.00	187.50

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$

$N_{Rd} : 0.00$ kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$

$M_{Rd,x} : -411.69$ kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$

$M_{Rd,y} : 0.00$ kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 750.27 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 316.86 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 1067.13 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la

e_{cc,x} : 0.00 mm

PCV1

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

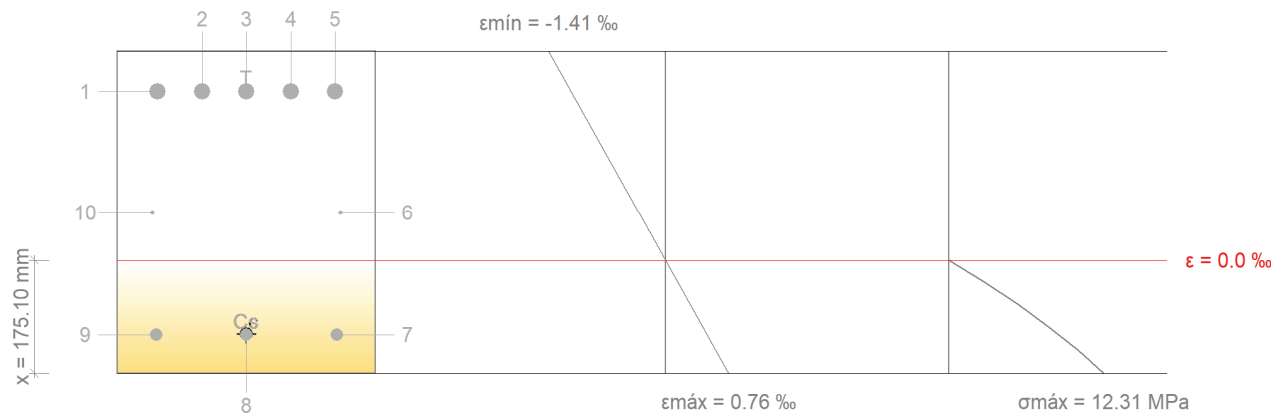
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y}	<u>-201.79</u>	mm
e_{cs,x}	<u>0.00</u>	mm
e_{cs,y}	<u>-190.00</u>	mm
e_{r,x}	<u>0.00</u>	mm
e_{r,y}	<u>187.50</u>	mm
ε_{cmax}	<u>0.0035</u>	
ε_{smax}	<u>0.0097</u>	
σ_{cmax}	<u>20.00</u>	MPa
σ_{smax}	<u>434.78</u>	MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-227.63	-0.001138
2	Ø25	-68.75	187.50	-227.63	-0.001138
3	Ø25	0.00	187.50	-227.63	-0.001138
4	Ø25	68.75	187.50	-227.63	-0.001138
5	Ø25	137.50	187.50	-227.63	-0.001138
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000319
7	Ø20	140.00	-190.00	+99.85	+0.000499
8	Ø20	0.00	-190.00	+99.85	+0.000499
9	Ø20	-140.00	-190.00	+99.85	+0.000499
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000319

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	464.60	0.00	-189.52
C _s	94.10	0.00	-190.00
T	558.70	0.00	187.50

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{r,y}$

PCV1

M_{Ed,x} : -210.69 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{r,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 464.60 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 94.10 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 558.70 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : -189.52 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -190.00 mm

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : 187.50 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0008

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0011

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 12.31 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 227.63 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '2.577 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd,max}} \leq 1$

η₁ : 0.043 ✓

Donde:

T_{Ed}: Momento torsor de cálculo.

T_{Ed} : 6.59 kN·m

T_{Rd,max}: Máximo torsor que pueden resistir las bielas comprimidas.

T_{Rd,max} : 153.99 kN·m

Momento torsor resistente de cálculo, de acuerdo con (Artículo A19.6.3.2(4)):

$T_{Rd,max} = 2 \cdot v \cdot \alpha_{cw} \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef,i} \cdot \sen\theta \cdot \cos\theta$

Donde:

v: Coeficiente de reducción de la resistencia para el hormigón fisurado por cortante.

v : 0.60

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

α_{cw} : 1.00

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

f_{cd} : 20 MPa

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

A_k: Es el área encerrada por la línea media de las paredes conectadas, incluyendo las áreas huecas interiores (Artículo A19.6.3.2(1)).

A_k : 1047.56 cm²

t_{ef,i}: Es el espesor eficaz de la pared, (Artículo A19.6.3.2(1)):

t_{ef,i} : 122.50 mm

$t_{ef,i} = \frac{A}{u} \geq 2 \cdot c$

PCV1

A: Es el área total de la sección delimitada por el perímetro exterior, incluyendo las áreas huecas interiores.
u: Es el perímetro exterior de la sección.
c: Distancia entre el borde exterior y el eje de la armadura longitudinal.

A : 2000.00 cm²
u : 1800.00 mm
c : 61.25 mm

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '2.600 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd,max}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}} \leq 1$$

η_1 : 0.211 ✓

Donde:

T_{Ed}: Momento torsor de cálculo.
T_{Rd,max}: Máximo torsor que pueden resistir las bielas comprimidas.
V_{Ed}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.
V_{Rd,max}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

T_{Ed} : 6.59 kN·m
T_{Rd,max} : 153.99 kN·m
V_{Ed} : 159.08 kN·m
V_{Rd,max} : 945.00 kN·m

Momento torsor resistente de cálculo, de acuerdo con (Artículo A19.6.3.2(4)):

$$T_{Rd,max} = 2 \cdot v \cdot \alpha_{cw} \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef,i} \cdot \text{sen}\theta \cdot \cos\theta$$

Donde:

v: Coeficiente de reducción de la resistencia para el hormigón fisurado por cortante.
α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

v : 0.60

α_{cw} : 1.00

PCV1

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.
A_k: Es el área encerrada por la línea media de las paredes conectadas, incluyendo las áreas huecas interiores (Artículo A19.6.3.2(1)).
t_{ef,i}: Es el espesor eficaz de la pared, (Artículo A19.6.3.2(1)):

f_{cd} : 20 MPa
θ : 45.0 grados
A_k : 1047.56 cm²
t_{ef,i} : 122.50 mm

$$t_{ef,i} = \frac{A}{u} \geq 2 \cdot c$$

A: Es el área total de la sección delimitada por el perímetro exterior, incluyendo las áreas huecas interiores.
u: Es el perímetro exterior de la sección.
c: Distancia entre el borde exterior y el eje de la armadura longitudinal.

A : 2000.00 cm²
u : 1800.00 mm
c : 437.50 mm

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PCV1

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

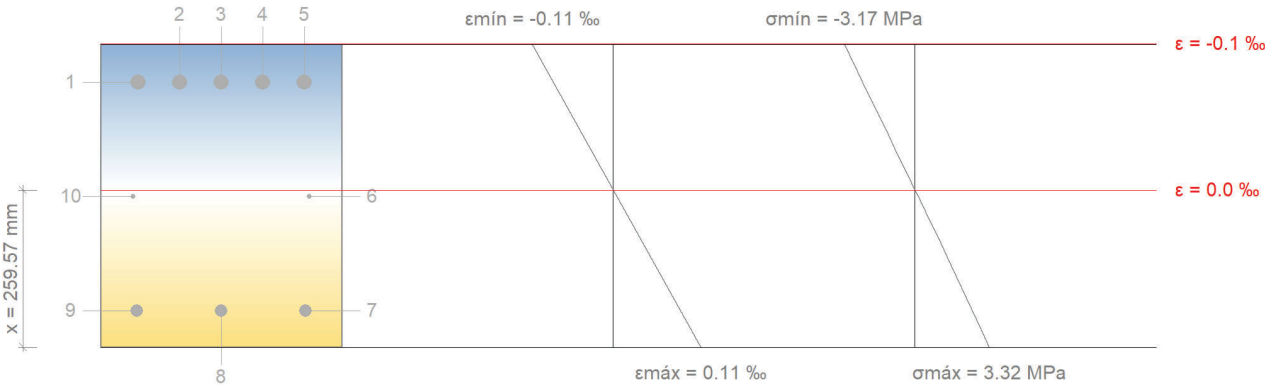
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

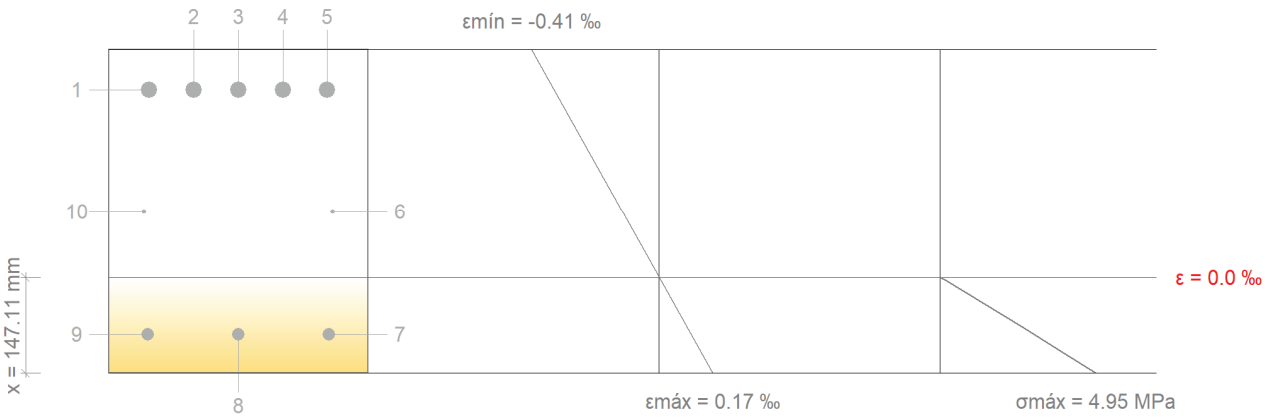
M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m

PCV1



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed},M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

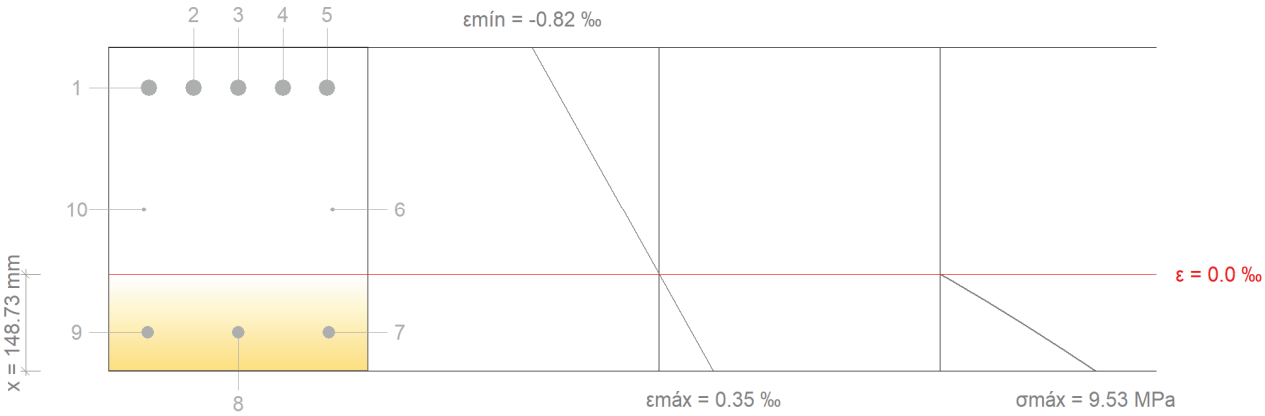
M_{ed,x}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,x} : 0.00 kN·m

M_{ed,y} : -128.01 kN·m



PCV1

As: Área de la armadura de tracción.
αe: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

Ecm: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

As : 490.88 mm²

αe : 6.09

Ecm : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

Ntd,Mtd Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

Ntd: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

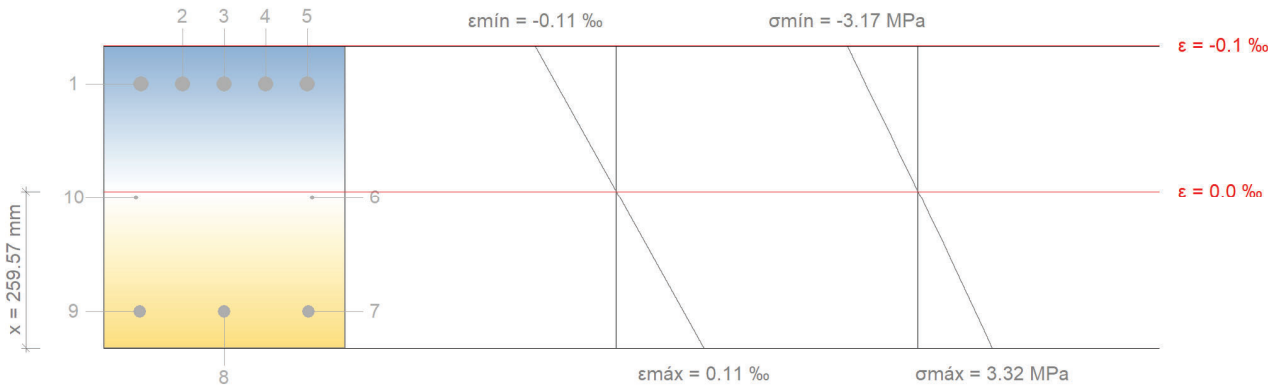
Mtd,x: Momento flector alrededor del eje 'X'.

Mtd,y: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

Ntd : 0.00 kN

Mtd,x : 0.00 kN·m

Mtd,y : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

Ntd,Mtd Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

Ntd: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

Mtd,x: Momento flector alrededor del eje 'X'.

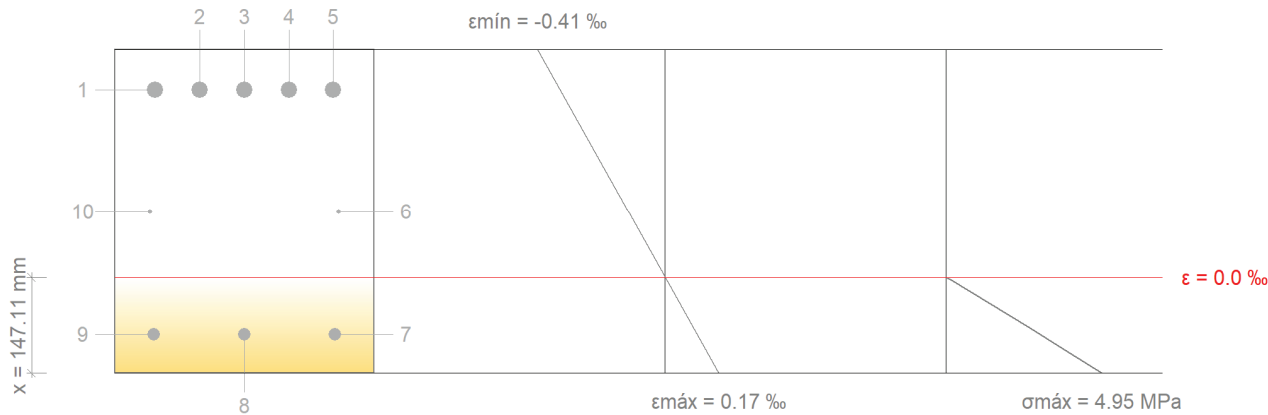
Mtd,y: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

Ntd : 0.00 kN

Mtd,x : 0.00 kN·m

Mtd,y : -64.65 kN·m

PCV1



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σsr (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

Ned,Med Esfuerzos solicitantes.

Ned: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

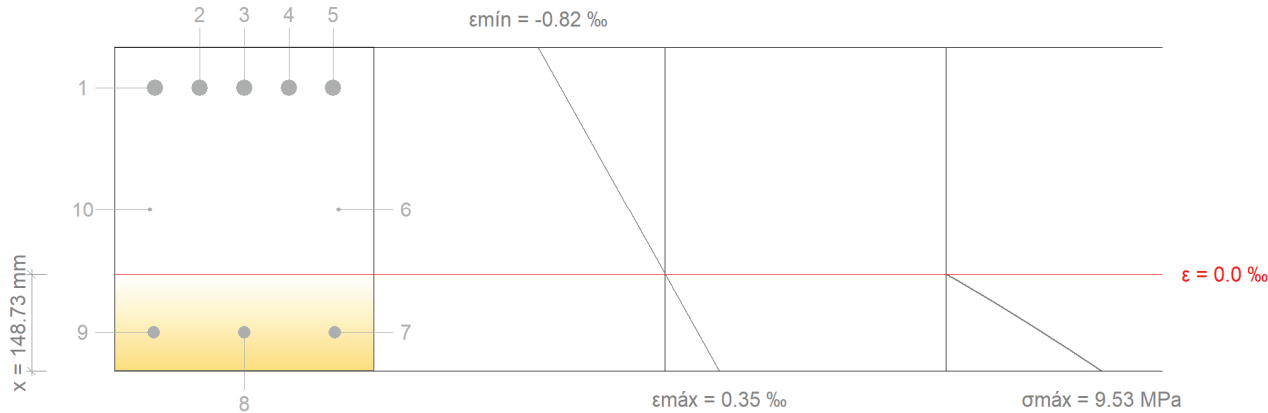
Med,x: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

Med,y: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

Ned : 0.00 kN

Med,x : 0.00 kN·m

Med,y : -128.01 kN·m



PCV1

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø25	-137.50	187.50	-135.11	-0.000676
2	Ø25	-68.75	187.50	-135.11	-0.000676
3	Ø25	0.00	187.50	-135.11	-0.000676
4	Ø25	68.75	187.50	-135.11	-0.000676
5	Ø25	137.50	187.50	-135.11	-0.000676
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000234
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000234

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$W_k \leq W_{max}$

$0.122\text{ mm} \leq 0.200\text{ mm}$ ✓

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA1, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -137.50 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.122 mm

$W_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 277.79 mm

$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}}$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 50.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

$k_1 = 0.8$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.59 MPa

PCV1

$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct} : 96172.56 mm²

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

k₃: Coeficiente.

k₃ : 3.400

k₄: Coeficiente.

k₄ : 0.425

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

Ø : 25.00 mm

$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

ρ_{p,eff} : 0.04

$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_{c,eff} : 62560.88 mm²

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

ΣA_s : 2454.40 mm²

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000440

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

E_s : 200000.00 MPa

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

k_t : 0.40

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

σ_s : 135.11 MPa

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

ρ_{p,eff} : 0.03

$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$

PCV1

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s: Área de la armadura de tracción.

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

A_{c,eff} : 15160.94 mm²
A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

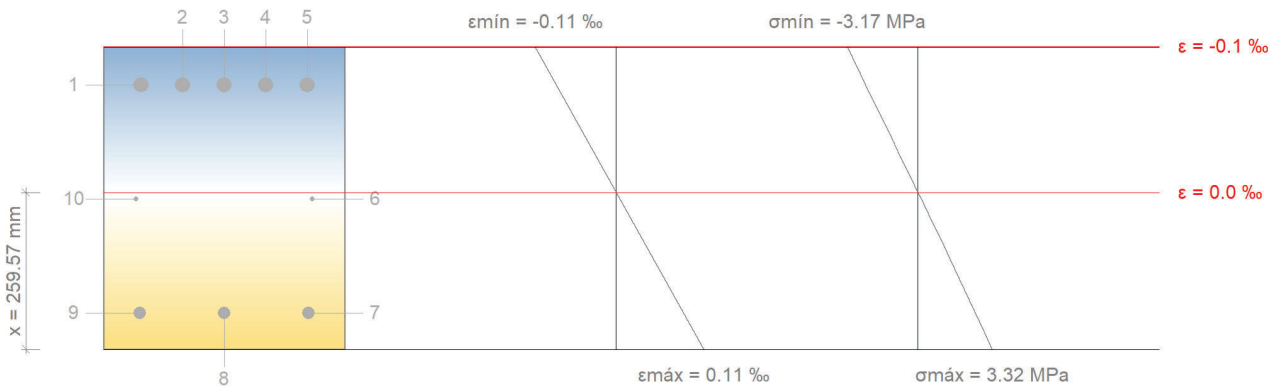
M_{td,X}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,Y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,X} : 0.00 kN·m

M_{td,Y} : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,X}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

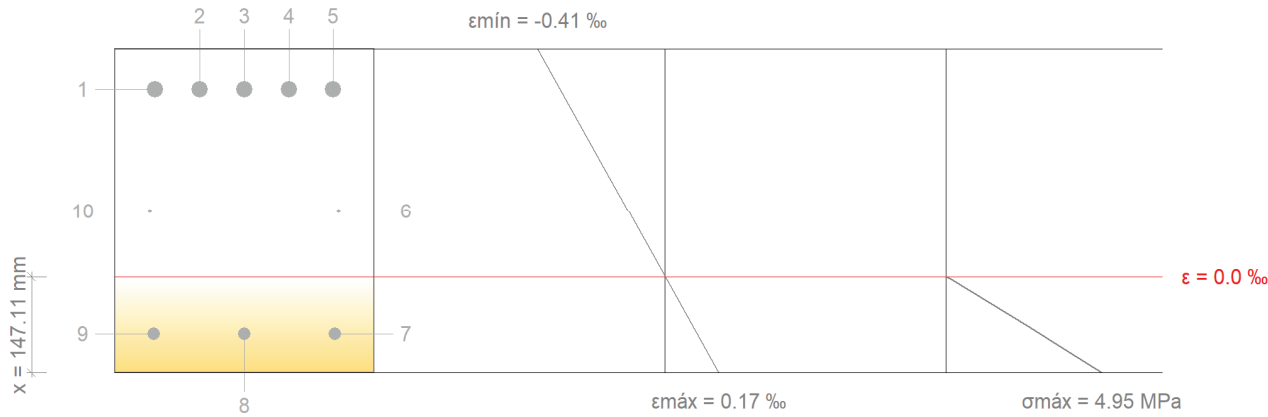
M_{td,Y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,X} : 0.00 kN·m

M_{td,Y} : -64.65 kN·m

PCV1



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed},M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

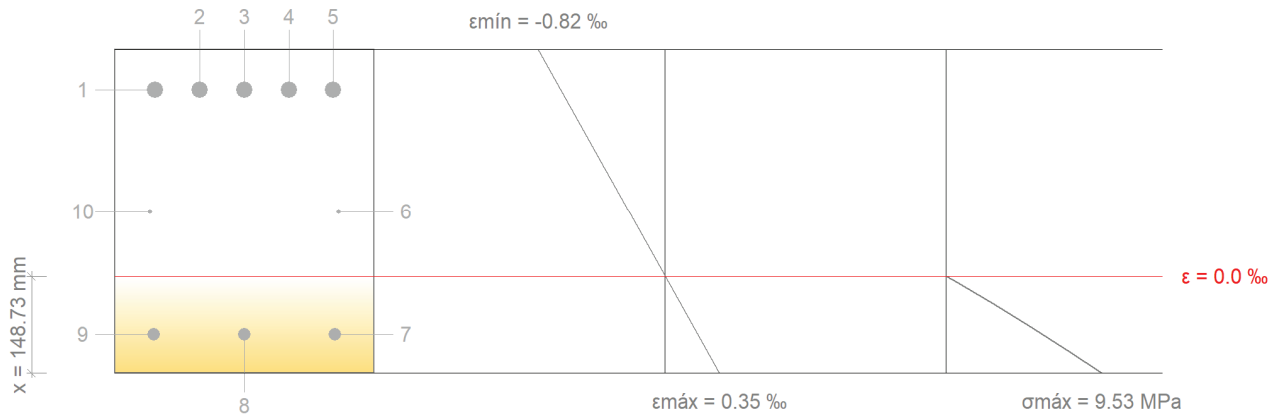
M_{ed,X}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,Y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,X} : 0.00 kN·m

M_{ed,Y} : -128.01 kN·m



PCV1

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-135.11	-0.000676
2	Ø25	-68.75	187.50	-135.11	-0.000676
3	Ø25	0.00	187.50	-135.11	-0.000676
4	Ø25	68.75	187.50	-135.11	-0.000676
5	Ø25	137.50	187.50	-135.11	-0.000676
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000234
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000234

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

$$\sigma_{sf} < f_{yk}$$

68.09 MPa < 500.00 MPa

✓

Donde:

- σs:

Massima tensione nell'armatura.

fyk:

Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.

Ntd:

Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

Mtd,x:

Momento flector alrededor del eje 'X'.

Mtd,y:

Momento flector alrededor del eje 'Y'.
- σs :

68.09 MPa

fyk :

500.00 MPa

Ntd :

0.00 kN

Mtd,x :

0.00 kN·m

Mtd,y :

-64.65 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PCV1

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
$f_{i,Q}$: 0.72 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.86 mm	$f_{T,max}$: 7.47 mm $f_{T,lim}$: 17.33 mm	$f_{A,max}$: 4.72 mm $f_{A,lim}$: 13.00 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "0.00 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$

0.72 mm ≤ 14.86 mm

✓

f_{i,Q,lim}: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso

f_{i,Q,lim} : 14.86 mm

f_{i,Q,lim}= L/350

L: longitud de referencia

L : 5.20 m

f_{i,Q}: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

f_{i,Q} : 0.72 mm

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	227263.76	2.37	2.37	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	210492.94	2.73	0.36	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	201366.66	3.10	0.37	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	188784.95	3.82	0.72	0.72

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,Q,max}: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i
- E_c: módulo de deformación del hormigón
- $$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$
- E_c: módulo de deformación secante a los 28 días
- I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

PCV1

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	227263.76	227263.76
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	210492.94	210492.94
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	201366.66	201366.66
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	188784.95	188784.95

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 188784.9

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	0	1

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

1

1

PCV1

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^2\right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	41182.78	55.550	0.000	416666.67
Centro de vano	416666.67	169153.12	-65.146	-40.083	416666.67
Extremo (2)	416666.67	165391.57	-64.653	-142.629	188784.95

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "0.00 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

$$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$$

7.47 mm ≤ 17.33 mm ✓

f_{T,lim}: límite establecido para la flecha total a plazo infinito

f_{T,lim} : 17.33 mm

$$f_{T,lim} = \min.(L/300, L/500+10.00)$$

L: longitud de referencia

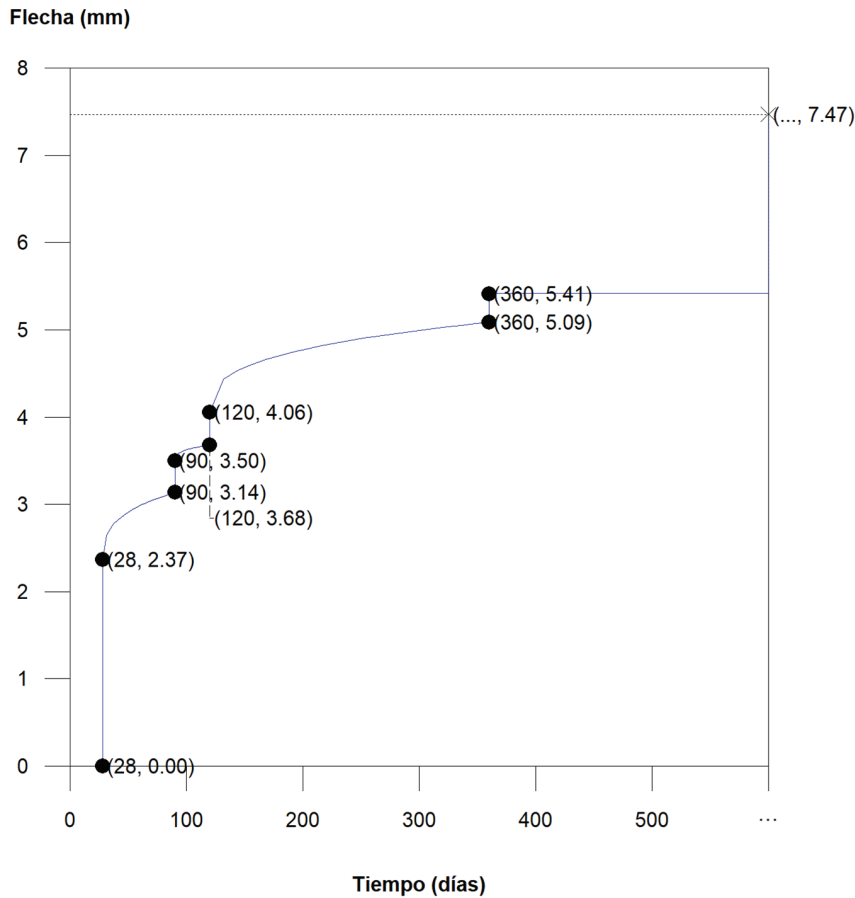
L : 5.20 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 7.47 mm

Flecha total a plazo infinito

PCV1



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	2.37	2.37	0.77	3.14	3.14
2-3	90	120	3.14	0.36	3.50	0.18	3.68	3.68
3-4	120	360	3.68	0.37	4.06	1.03	5.09	5.09
4-∞	360	∞	5.09	0.32	5.41	2.06	7.47	7.47

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f): flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f): flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	227263.76	2.37	2.37	2.37

PCV1

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	210492.94	2.73	0.36	2.73
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	201366.66	3.10	0.37	3.10
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	188784.95	3.43	0.32	3.43

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	227263.76	227263.76
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	210492.94	210492.94
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	201366.66	201366.66
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	188784.95	188784.95

Siendo:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \underset{j=1}{\overset{j=i}{\text{MIN}}} (I_{e,v,j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 18878

PCV1

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

I_e,v = \alpha_A \cdot I_{e, caso A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso D2}

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

\alpha_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

\alpha_A	\alpha_B	\alpha_{C1}	\alpha_{C2}	\alpha_{D1}	\alpha_{D2}
0	0	0	0	0	1

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^2\right] \frac{1}{I_f} \leq I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	41182.78	55.550	0.000	416666.67
Centro de vano	416666.67	169153.12	-65.146	-40.083	416666.67
Extremo (2)	416666.67	165391.57	-64.653	-142.629	188784.95

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_r))

f_{dif,tot} = \sum f_{dif}(t_i, t_f)

f_{dif}(t_i,t_r): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por ca durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

f_{dif}(t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda(t_i, t_f))

PCV1

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	\Delta f _i (mm)	\Sigma \Delta f _i (mm)	\xi(t _i)	\xi(t _r)	\varphi(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	2.37	2.37	0.67	1.00	0.33	0.77
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.36	2.73	1.00	1.07	0.07	0.18
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.37	3.10	1.07	1.40	0.33	1.03
4-\infty	12 meses	\infty	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.32	3.43	1.40	2.00	0.60	2.06

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

\Delta f_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

\xi(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

\xi(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

\varphi(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

\varphi = \xi(t_r, t_f) = \xi(t_r) - \xi(t_i)

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "0.00 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

f_{A,max} \leq f_{A,lim}

4.72 mm ≤ 13.00 mm ✓

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa

f_{A,lim} : 13.00 mm

f_{A,lim}= L/400

L: longitud de referencia

L : 5.20 m

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{A,max} : 4.72 mm

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))

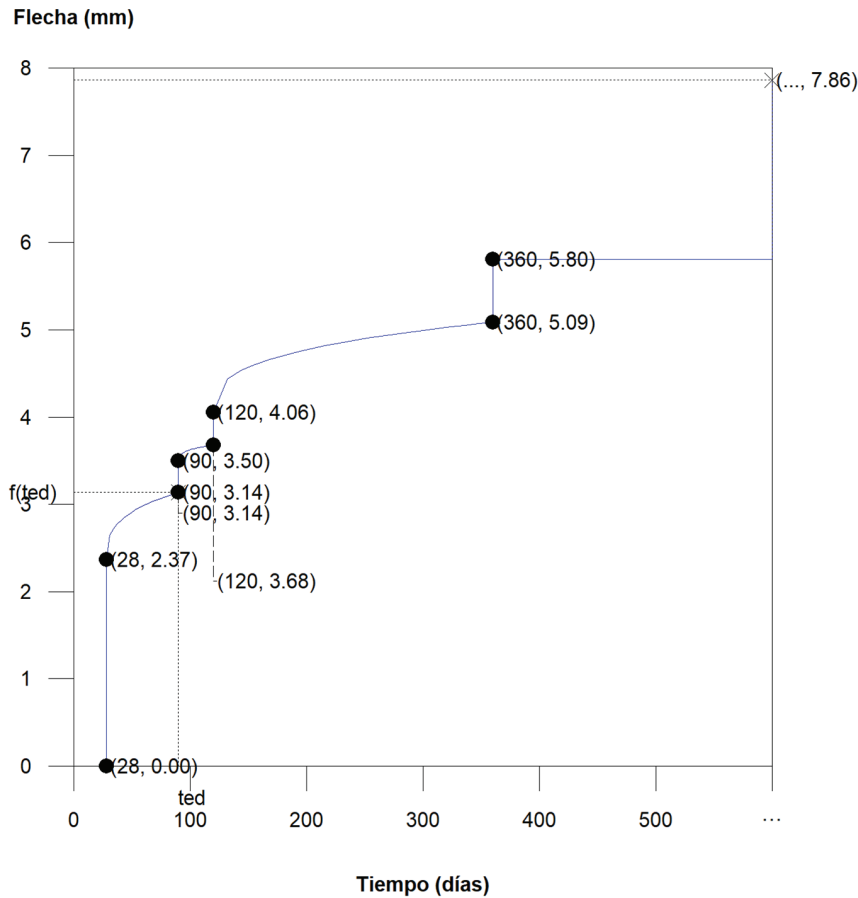
f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed}, \infty) - f(t_{ed})

f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{T,max}(t_{ed},∞) : 7.86 mm

Flecha total a plazo infinito

PCV1



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	2.37	2.37	0.77	3.14	3.14
2-3	90	120	3.14	0.36	3.50	0.18	3.68	3.68
3-4	120	360	3.68	0.37	4.06	1.03	5.09	5.09
4-∞	360	∞	5.09	0.72	5.80	2.06	7.86	7.86

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f): flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f): flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	227263.76	2.37	2.37	2.37

PCV1

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	210492.94	2.73	0.36	2.73
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	201366.66	3.10	0.37	3.10
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	188784.95	3.82	0.72	3.82

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	227263.76	227263.76
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	210492.94	210492.94
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	201366.66	201366.66
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	188784.95	188784.95

Siendo:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.
- I_{e,i} = MIN_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,i})
- I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"
- Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"
- I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 1.

PCV1

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso D2}

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I_e = I_{ec}	I_e = 0.50I_{ec} + 0.25(I_{ee1} + I_{ee2})	I_e = 0.75I_{ec} + 0.25I_{ee}	I_e = I_{ee}

\alpha_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

\alpha_A	\alpha_B	\alpha_{C1}	\alpha_{C2}	\alpha_{D1}	\alpha_{D2}
0	0	0	0	0	1

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^2\right] \frac{1}{I_f} \leq I_b

Sección	I_b (cm4)	I_f (cm4)	M_f (kN·m)	M_a (kN·m)	I_ei (cm4)
Extremo (1)	416666.67	41182.78	55.550	0.000	416666.67
Centro de vano	416666.67	169153.12	-65.146	-40.083	416666.67
Extremo (2)	416666.67	165391.57	-64.653	-142.629	188784.95

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i, t_f))

f_{dif, tot} = \sum f_{dif}(t_i, t_f)

f_{dif}(t_i, t_f): flecha diferida por escalón de carga. Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas p durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

f_{dif}(t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda(t_i, t_f))

PCV1

Intervalo de carga	t_i	t_f	Combinación de acciones	\Delta f_i (mm)	\Sigma \Delta f_i (mm)	\xi(t_i)	\xi(t_f)	\varphi(t_i, t_f)	f_{dif}(t_i, t_f) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	2.37	2.37	0.67	1.00	0.33	0.77
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.36	2.73	1.00	1.07	0.07	0.18
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.37	3.10	1.07	1.40	0.33	1.03
4-\infty	12 meses	\infty	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.32	3.43	1.40	2.00	0.60	2.06

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado

\Delta f_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

\xi(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

\xi(t_f): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

\varphi(t_i, t_f): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_f)

\varphi = \xi(t_i, t_f) = \xi(t_f) - \xi(t_i)

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

f(t_{ed}) :

La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

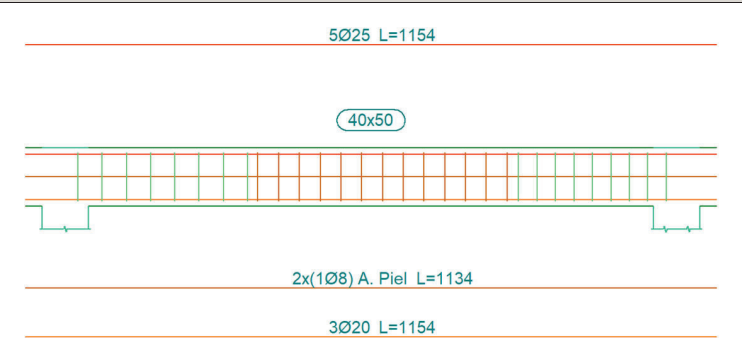
PCV1

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	12
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	25

PVC2

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
	Geometría
	Dimensiones : 40x50
	Luz libre : 4.9 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
Materiales	
Hormigón : HA-30, Yc=1.5	
Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15	
Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15	

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x St	TV _y St	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
PA1 - PA2	Cumple	Cumple	'3.541 m' η = 90.6	'4.730 m' η = 59.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.6
<div>Notación:</div> <div>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</div> <div>Arm.: Armadura mínima y máxima</div> <div>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</div> <div>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</div> <div>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</div> <div>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</div> <div>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</div> <div>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</div> <div>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</div> <div>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</div> <div>TV_xs: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</div> <div>TV_ys: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</div> <div>T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</div> <div>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div>															
<div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</div> <div>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</div>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
PA1 - PA2	x: 4.9 m Cumple	x: 4.9 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.9 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
<div>Notación:</div> <div>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</div> <div>W_{k,C,lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</div> <div>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</div> <div>W_{k,C,lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</div> <div>σ_{sr}: Área mínima de armadura</div> <div>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div>							
<div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</div>							

Viga	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
PA1 - PA2	f _{i,Q} : 0.20 mm f _{i,Q,lim} : 14.00 mm	f _{T,max} : 2.67 mm f _{T,lim} : 16.33 mm	f _{A,max} : 1.55 mm f _{A,lim} : 12.25 mm	CUMPLE

PVC2

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

PA1 - PA2

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

44 mm ≥ 25 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

S_{min} : 25 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 25 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro máximo de la armadura.

Ø_{max} : 25 mm

d_g: Tamaño máximo del árido.

d_g : 15 mm

Las barras longitudinales deben disponerse con una separación máxima de 350 mm (Artículo 9.2.3(4)).

$s_b \leq 350\text{mm}$

189 mm ≤ 350 mm ✓

Donde:

s_b: Separación entre barras longitudinales.

s_b : 189 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$

200 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

S_{min}: Valor máximo de s₁, s₂, s₃.

S_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$

s₁ : 10 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$

s₂ : 19 mm

$s_3 = 20 \text{ mm}$

s₃ : 20 mm

PVC2

Siendo:

Ø_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. **Ø_{max}** : 10 mm
d_g: Tamaño máximo del árido. **d_g** : 15 mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a A_{s,min} (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

A_s ≥ A_{s,min}

24.54 cm² ≥ 3.28 cm² ✓

Donde:

A_s: Área total de la armadura de tracción.

A_s : 24.54 cm²

A_{s,min} = (W · f_{ctm,fl}) / (z · f_{yd})

A_{s,min} : 3.28 cm²

Siendo:

z: Brazo mecánico.

z : 393.75 mm

W: Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada.

W : 16666.67 cm³

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ct,m,fl} : 3.37 MPa

f_{yd}: Límite elástico de la armadura.

f_{yd} : 434.78 MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

η₁ = (V_{Ed,y} / V_{Rd,max,Vy}) ≤ 1

η : 0.084 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 80.05 kN

V_{Rd,max,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{Rd,max,Vy} : 949.32 kN

η₂ = (V_{Ed,y} / V_{Rd,s,Vy}) ≤ 1

η : 0.906 ✓

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{Ed,y} : 80.05 kN

V_{Rd,s,Vy}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

V_{Rd,s,Vy} : 88.37 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '3.541 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

PVC2

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

V_{Rd,max} = α_{cw} · b_w · z · v₁ · f_{cd} · (cot θ + cot α) / (1 + cot² θ)

V_{Rd,max} : 949.32 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.

α_{cw} : 1.000

σ_{cp} ≤ 0 → α_{cw}=1

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

σ_{cp} : -2.05 MPa

σ_{cp} = (N_{Ed} - A'_s · f_{yd}) / A_c

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo.

N_{Ed} : 0.00 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida.

A'_s : 9.42 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 2000.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'_s.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd} : 20.00 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

b_w : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5

z : 395.55 mm

v₁: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante.

v₁ : 0.600

f_{ck} ≤ 60 MPa → v₁= 0.6

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

θ : 45.0 grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '3.541 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

V_{Rd,s} = (A_{sw} / s) · z · f_{ywd} · (cot θ + cot α) · sin α

V_{Rd,s} : 88.37 kN

Donde:

A_{sw}: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_{sw} : 1.01 cm²

s: Separación entre estribos.

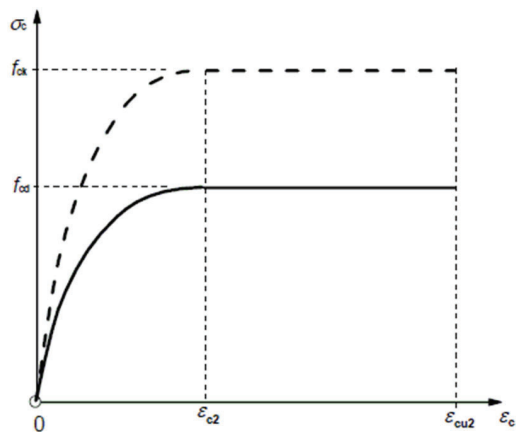
s : 180 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

z : 39.56 cm

f_{ywd} = 0.8 · f_{ywk}

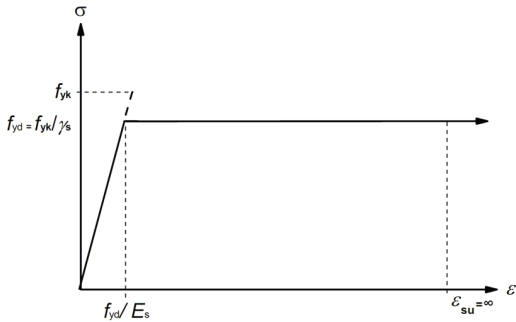
PVC2



ϵ_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.
 ϵ_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Siendo:
 α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.
 f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.
 γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ϵ_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).
 f_{yd} : Límite elástico de la armadura.
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Siendo:
 f_{yk} : Resistencia característica del acero.
 γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

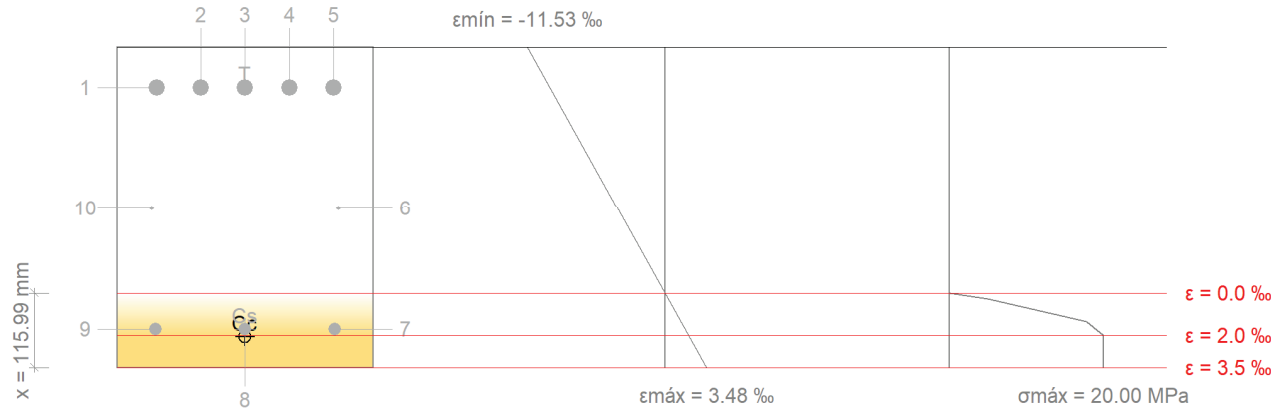
(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

ϵ_{cu2} : 0.0035
 ϵ_{c2} : 0.0020
 f_{cd} : 20.00 MPa
 α_{cc} : 1.00
 f_{ck} : 30.00 MPa
 γ_c : 1.5

ϵ_{su} : 0.0100
 f_{yd} : 434.78 MPa
 f_{yk} : 500.00 MPa
 γ_s : 1.15

PVC2

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-434.78	-0.009653
2	Ø25	-68.75	187.50	-434.78	-0.009653
3	Ø25	0.00	187.50	-434.78	-0.009653
4	Ø25	68.75	187.50	-434.78	-0.009653
5	Ø25	137.50	187.50	-434.78	-0.009653
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.003986
7	Ø20	140.00	-190.00	+336.20	+0.001681
8	Ø20	0.00	-190.00	+336.20	+0.001681
9	Ø20	-140.00	-190.00	+336.20	+0.001681
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.003986

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	750.27	0.00	-201.79
C _s	316.86	0.00	-190.00
T	1067.13	0.00	187.50

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 0.00 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: -411.69 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:
 C_c : Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 750.27 kN
 C_s : Resultante de compresiones en el acero. C_s : 316.86 kN
 T : Resultante de tracciones en el acero. T : 1067.13 kN
 $e_{cc,x}$: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la $e_{cc,x}$: 0.00 mm

PVC2

dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

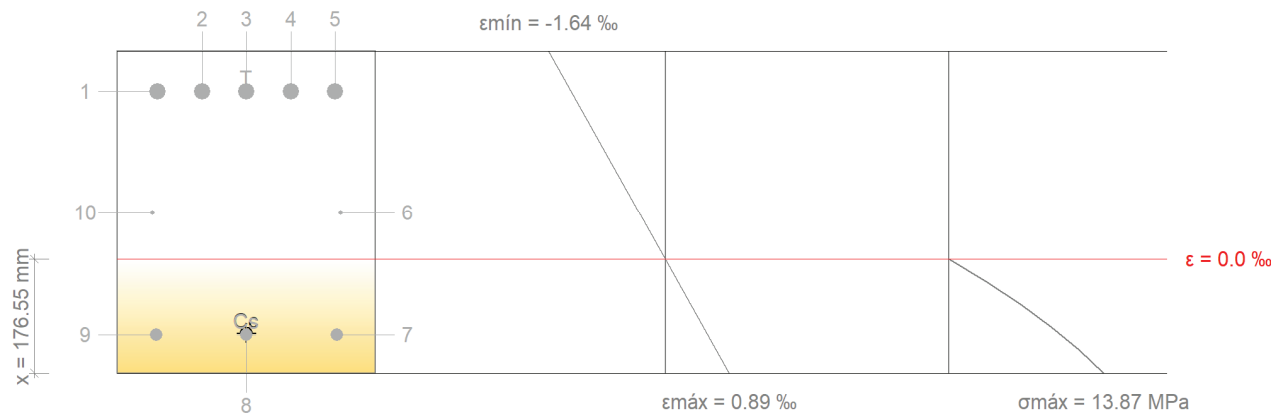
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,y}	: <u>-201.79</u>	mm
e_{cs,x}	: <u>0.00</u>	mm
e_{cs,y}	: <u>-190.00</u>	mm
e_{r,x}	: <u>0.00</u>	mm
e_{r,y}	: <u>187.50</u>	mm
ε_{cmax}	: <u>0.0035</u>	
ε_{smax}	: <u>0.0097</u>	
σ_{cmax}	: <u>20.00</u>	MPa
σ_{smax}	: <u>434.78</u>	MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-263.86	-0.001319
2	Ø25	-68.75	187.50	-263.86	-0.001319
3	Ø25	0.00	187.50	-263.86	-0.001319
4	Ø25	68.75	187.50	-263.86	-0.001319
5	Ø25	137.50	187.50	-263.86	-0.001319
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000365
7	Ø20	140.00	-190.00	+117.85	+0.000589
8	Ø20	0.00	-190.00	+117.85	+0.000589
9	Ø20	-140.00	-190.00	+117.85	+0.000589
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000365

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	536.55	0.00	-188.58
C _s	111.07	0.00	-190.00
T	647.62	0.00	187.50

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{r,y}$

PVC2

M_{Ed,x} : -243.71 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{r,x}$

M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_c : 536.55 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

C_s : 111.07 kN

T: Resultante de tracciones en el acero.

T : 647.62 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : -188.58 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -190.00 mm

e_r: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_{r,x} : 0.00 mm

e_{r,y} : 187.50 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{cmax} : 0.0009

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

ε_{smax} : 0.0013

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{cmax} : 13.87 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

σ_{smax} : 263.86 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

PVC2

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PVC2

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

PA1 - PA2

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

W_k ≤ W_max 0.170 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA2, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -68.75 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

W_max: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N. W_max : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura. W_k : 0.170 mm

W_k = S_{r,max} · (ε_{sm} - ε_{cm})

Siendo:

S_{r,max}: Separación máxima entre fisuras. S_{r,max} : 277.79 mm

S_{r,max} = k_3 · c + k_1 · k_2 · k_4 · \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}}

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas. c : 50.00 mm

k_1: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura. k_1 : 0.800

k_1 = 0.8

k_2: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal. k_2 : 0.498

k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I). σ_{ctm} : 1.59 MPa

\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I). F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I). A_{ct} : 96172.56 mm^2

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón. f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

k_3: Coeficiente. k_3 : 3.400

k_4: Coeficiente. k_4 : 0.425

∅: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros. ∅ : 25.00 mm

PVC2

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

\varnothing_i : Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

$\sum A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$\sum A_s$: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ϵ_{sm} - ϵ_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ϵ_{sm} : Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ϵ_{cm} : Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t : Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s : Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

$f_{ctm,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

$A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s : Área de la armadura de tracción.

α_e : Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm} : Módulo de elasticidad secante del hormigón.

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

$\rho_{p,eff}$: 0.04

$\sum A_{c,eff}$: 62560.88 mm²
 $\sum A_s$: 2454.40 mm²

(ϵ_{sm} - ϵ_{cm}) : 0.000612

E_s : 200000.00 MPa
 k_t : 0.40

σ_s : 157.92 MPa
 $f_{ctm,fl}$: 3.19 MPa

$\rho_{p,eff}$: 0.05

$A_{c,eff}$: 10720.25 mm²
 A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

PVC2

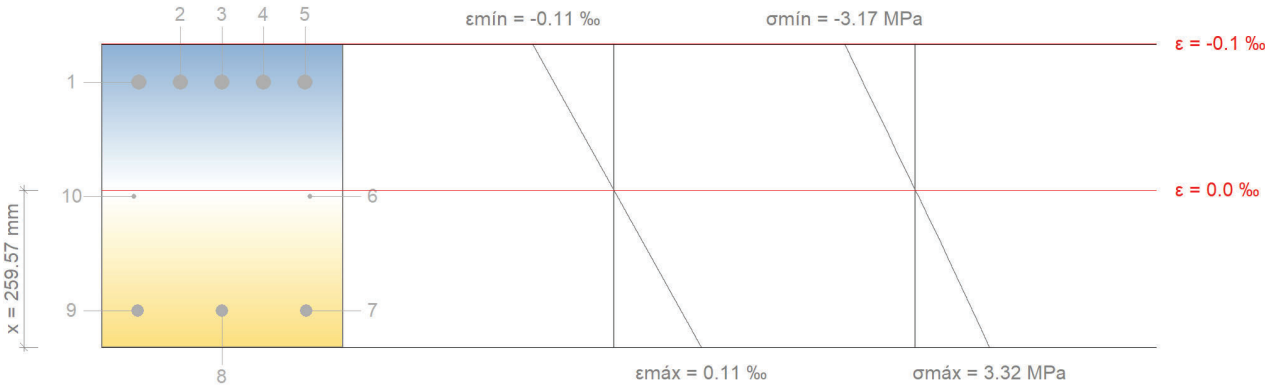
N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN
 $M_{td,x}$: 0.00 kN·m
 $M_{td,y}$: -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (MPa)	ϵ
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

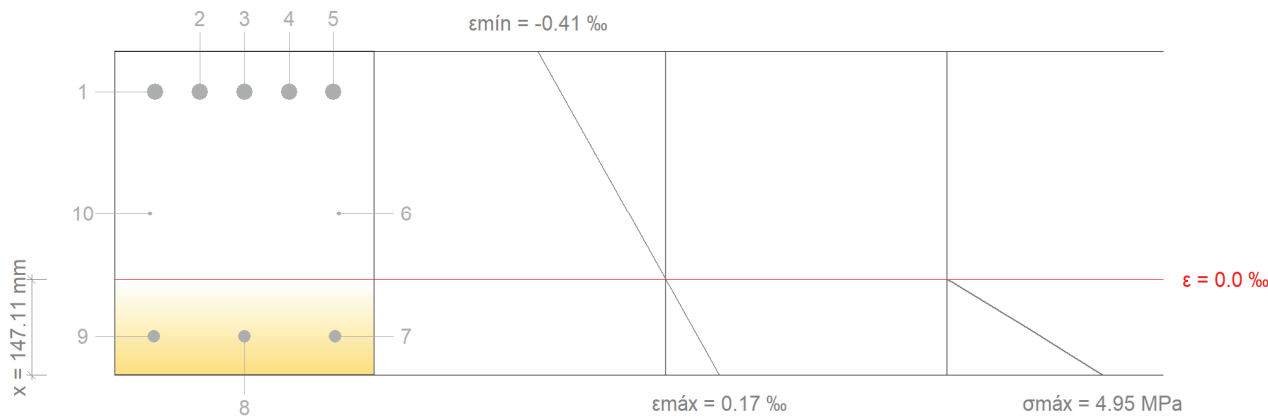
N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN
 $M_{td,x}$: 0.00 kN·m
 $M_{td,y}$: -64.65 kN·m

PVC2



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

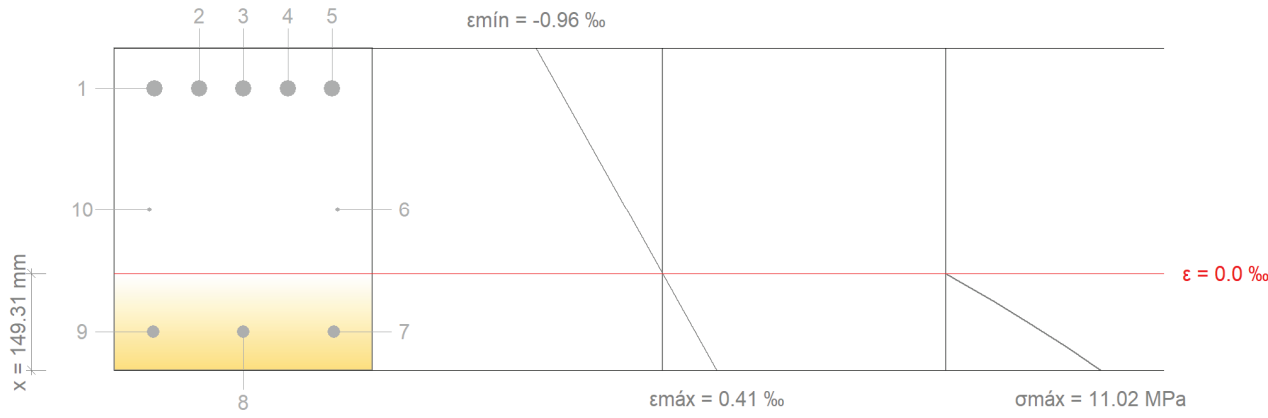
M_{ed,x}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,x} : 0.00 kN·m

M_{ed,y} : -149.50 kN·m



PVC2

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-157.92	-0.000790
2	Ø25	-68.75	187.50	-157.92	-0.000790
3	Ø25	0.00	187.50	-157.92	-0.000790
4	Ø25	68.75	187.50	-157.92	-0.000790
5	Ø25	137.50	187.50	-157.92	-0.000790
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000272
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000272

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$W_k \leq W_{max}$$

$$0.154 \text{ mm} \leq 0.200 \text{ mm} \checkmark$$

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA2, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 137.50 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.154 mm

$$W_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 277.79 mm

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\sigma}{\rho_{p,eff}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 50.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.59 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

PVC2

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct} : 96172.56 mm²

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 25.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.04

ΣA_{c,eff} : 62560.88 mm²

ΣA_s : 2454.40 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000554

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 157.92 MPa

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

ρ_{p,eff} : 0.03

A_{c,eff} : 15160.94 mm²

PVC2

A_s: Área de la armadura de tracción.

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

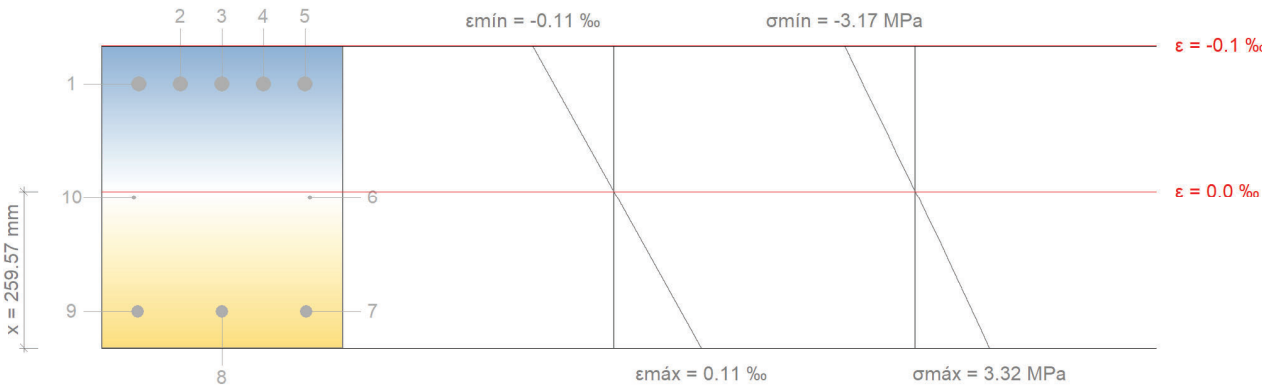
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

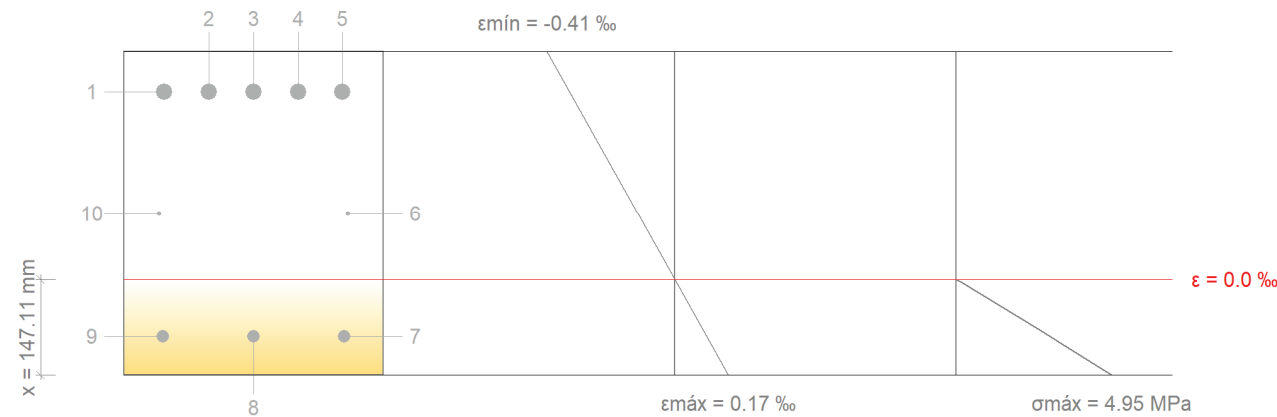
M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m

PVC2



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (MPa)	ϵ
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed} : Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

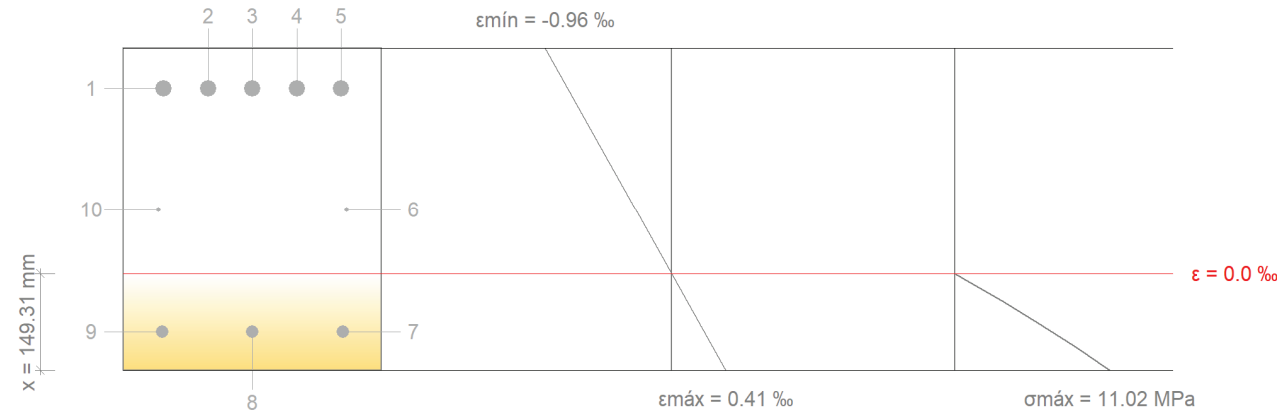
$M_{ed,x}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

$M_{ed,y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

$M_{ed,x}$: 0.00 kN·m

$M_{ed,y}$: -149.50 kN·m



PVC2

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	Ø25	-137.50	187.50	-157.92	-0.000790
2	Ø25	-68.75	187.50	-157.92	-0.000790
3	Ø25	0.00	187.50	-157.92	-0.000790
4	Ø25	68.75	187.50	-157.92	-0.000790
5	Ø25	137.50	187.50	-157.92	-0.000790
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000272
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000272

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{max}$$

$$0.154 \text{ mm} \leq 0.200 \text{ mm} \checkmark$$

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA2, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -137.50 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

w_{max} : Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

w_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

w_k : Abertura de fisura.

w_k : 0.154 mm

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

Siendo:

$s_{r,max}$: Separación máxima entre fisuras.

$s_{r,max}$: 277.79 mm

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\sigma}{\rho_{p,eff}}$$

Donde:

c : Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 50.00 mm

k_1 : Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k_1 : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k_2 : Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k_2 : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm} : Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.59 MPa

PVC2

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct} : 96172.56 mm²

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 25.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.04

ΣA_{c,eff} : 62560.88 mm²

ΣA_s : 2454.40 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000554

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 157.92 MPa

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

ρ_{p,eff} : 0.03

PVC2

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s: Área de la armadura de tracción.

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

A_{c,eff} : 15160.94 mm²

A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

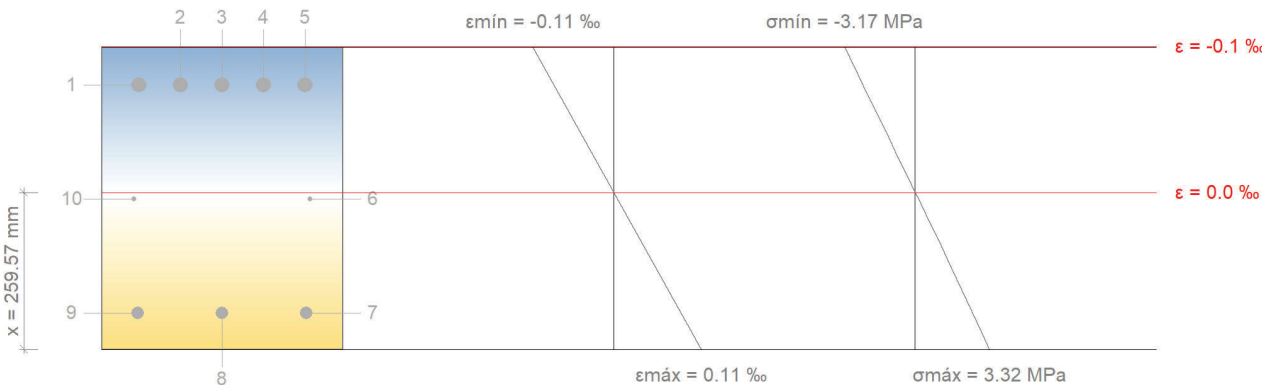
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

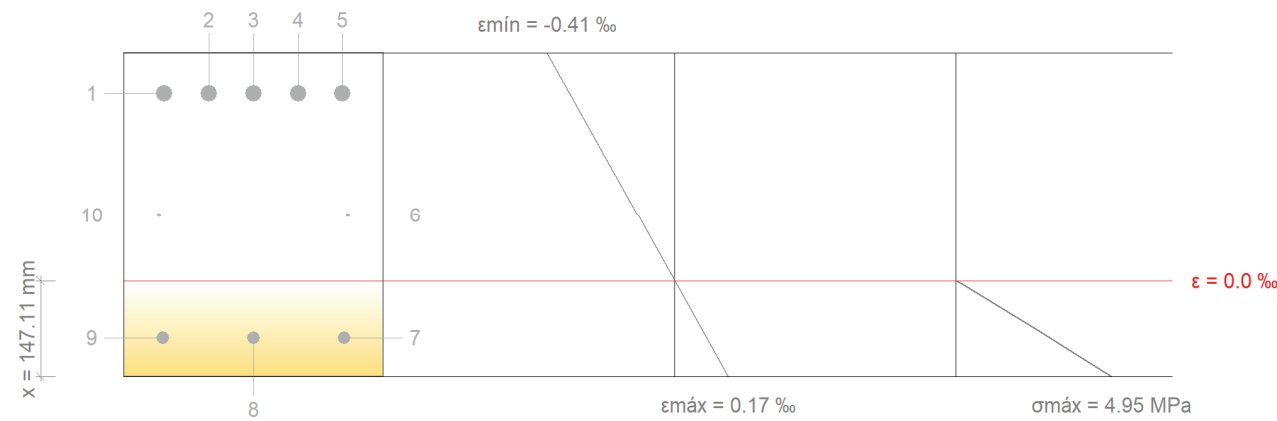
M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m

PVC2



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

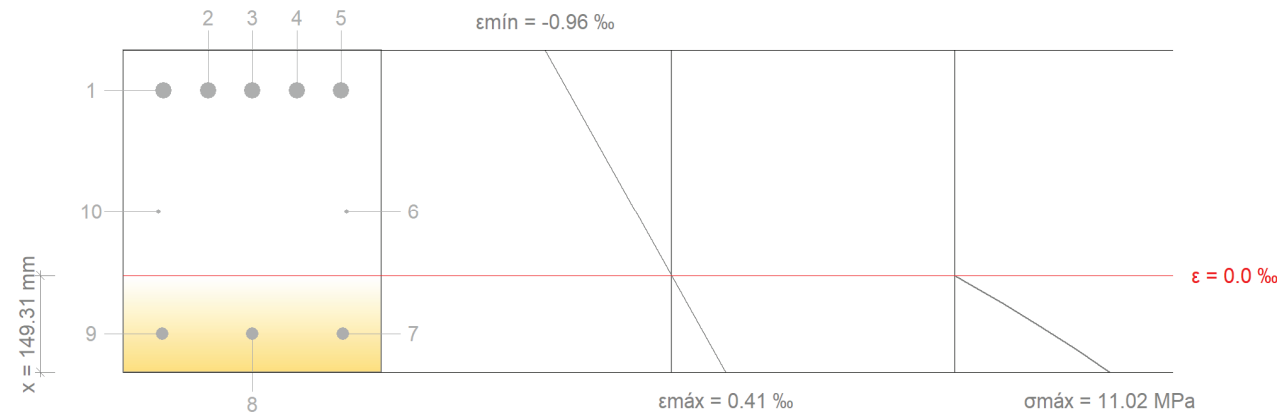
M_{ed,x}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,x} : 0.00 kN·m

M_{ed,y} : -149.50 kN·m



PVC2

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-157.92	-0.000790
2	Ø25	-68.75	187.50	-157.92	-0.000790
3	Ø25	0.00	187.50	-157.92	-0.000790
4	Ø25	68.75	187.50	-157.92	-0.000790
5	Ø25	137.50	187.50	-157.92	-0.000790
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000272
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000272

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

σ_{sr} < f_{yk}

68.09 MPa < 500.00 MPa ✓

Donde:

σ_s: Massima tensione nell'armatura.

f_{yk}: Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

σ_s : 68.09 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PVC2

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
f _{i,Q} : 0.20 mm f _{i,Q,lim} : 14.00 mm	f _{T,max} : 2.67 mm f _{T,lim} : 16.33 mm	f _{A,max} : 1.55 mm f _{A,lim} : 12.25 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.55 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

f_{i,Q} ≤ f_{i,Q,lim}

f_{i,Q,lim}: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso

f_{i,Q,lim}= L/350

L: longitud de referencia

f_{i,Q}: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

0.20 mm ≤ 14.00 mm ✓

f_{i,Q,lim} : 14.00 mm

L : 4.90 m

f_{i,Q} : 0.20 mm

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	317295.66	-0.94	-0.94	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	310088.15	-1.03	-0.09	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	306293.65	-1.14	-0.10	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	300919.20	-1.33	-0.20	-0.20

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,Q,max}: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$E_c(t_i) = \left[\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right]^{0,3} \cdot E_c$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

PVC2

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	317295.66	317295.66
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	310088.15	310088.15
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	306293.65	306293.65
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	300919.20	300919.20

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,i})$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 300919.20 cm4

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	1	0	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano **I_{ec} : 416666.67 cm4**

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1) **I_{ee1} : 188424.95 cm4**

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2) **I_{ee2} : 181918.53 cm4**

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

PVC2

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f ≤ I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	165391.57	-64.653	-143.602	188424.95
Centro de vano	416666.67	167264.91	-64.898	-26.748	416666.67
Extremo (2)	416666.67	165391.57	-64.653	-166.576	181918.53

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.55 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_T,max ≤ f_T,lim

2.67 mm ≤ 16.33 mm ✓

f_{T,lim}: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_{T,lim}= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

f_{T,lim} : 16.33 mm

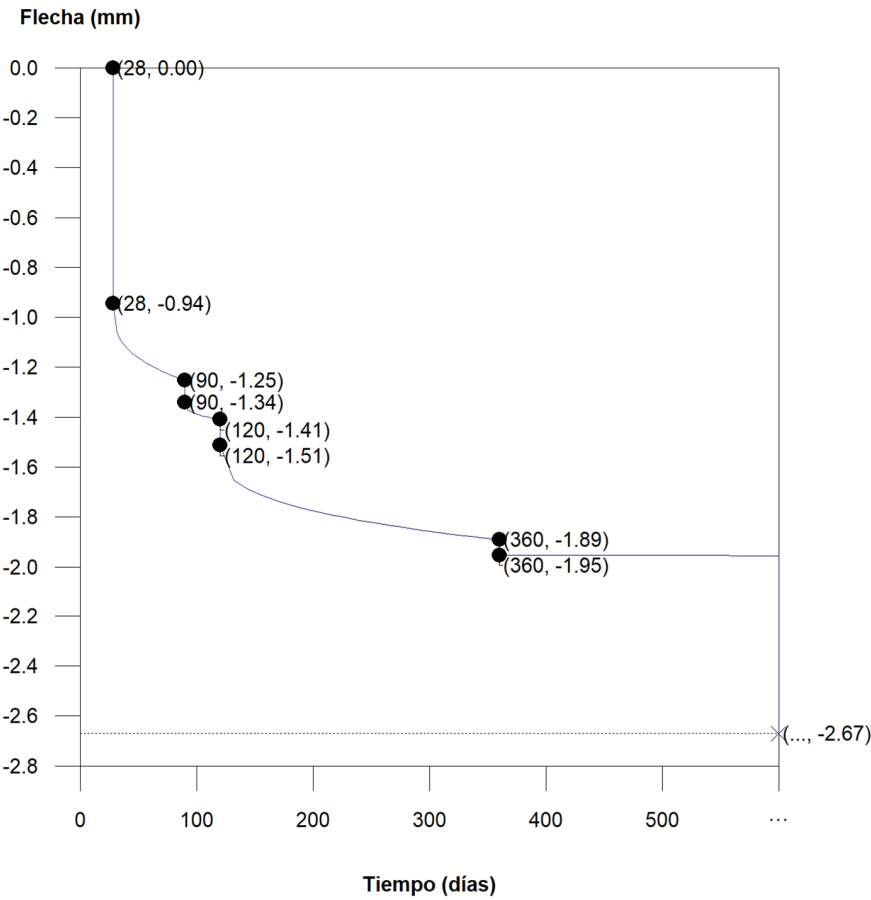
L : 4.90 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 2.67 mm

Flecha total a plazo infinito

PVC2



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	-0.94	-0.94	-0.31	-1.25	-1.25
2-3	90	120	-1.25	-0.09	-1.34	-0.07	-1.41	-1.41
3-4	120	360	-1.41	-0.10	-1.51	-0.38	-1.89	-1.89
4-∞	360	∞	-1.89	-0.06	-1.95	-0.72	-2.67	-2.67

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f**: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i)**: flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i)**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i)**: flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f)**: flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f)**: flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f)**: flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	317295.66	-0.94	-0.94	-0.94

PVC2

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	310088.15	-1.03	-0.09	-1.03
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	306293.65	-1.14	-0.10	-1.14
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	300919.20	-1.20	-0.06	-1.20

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	317295.66	317295.66
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	310088.15	310088.15
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	306293.65	306293.65
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	300919.20	300919.20

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 300919.20 cm4

PVC2

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	1	0	0	0	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano **I_{ec}** : 416666.67 cm4

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1) **I_{ee1}** : 188424.95 cm4

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2) **I_{ee2}** : 181918.53 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	165391.57	-64.653	-143.602	188424.95
Centro de vano	416666.67	167264.91	-64.898	-26.748	416666.67
Extremo (2)	416666.67	165391.57	-64.653	-166.576	181918.53

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

ma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

)

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PVC2

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	-0.94	-0.94	0.67	1.00	0.33	-0.31
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	-0.09	-1.03	1.00	1.07	0.07	-0.07
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	-0.10	-1.14	1.07	1.40	0.33	-0.38
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	-0.06	-1.20	1.40	2.00	0.60	-0.72

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
 - t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado
 - Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
 - ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga
 - ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga
 - φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)
- φ = ξ(t_r,t_f) = ξ(t_f) – ξ(t_i)

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "2.55 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

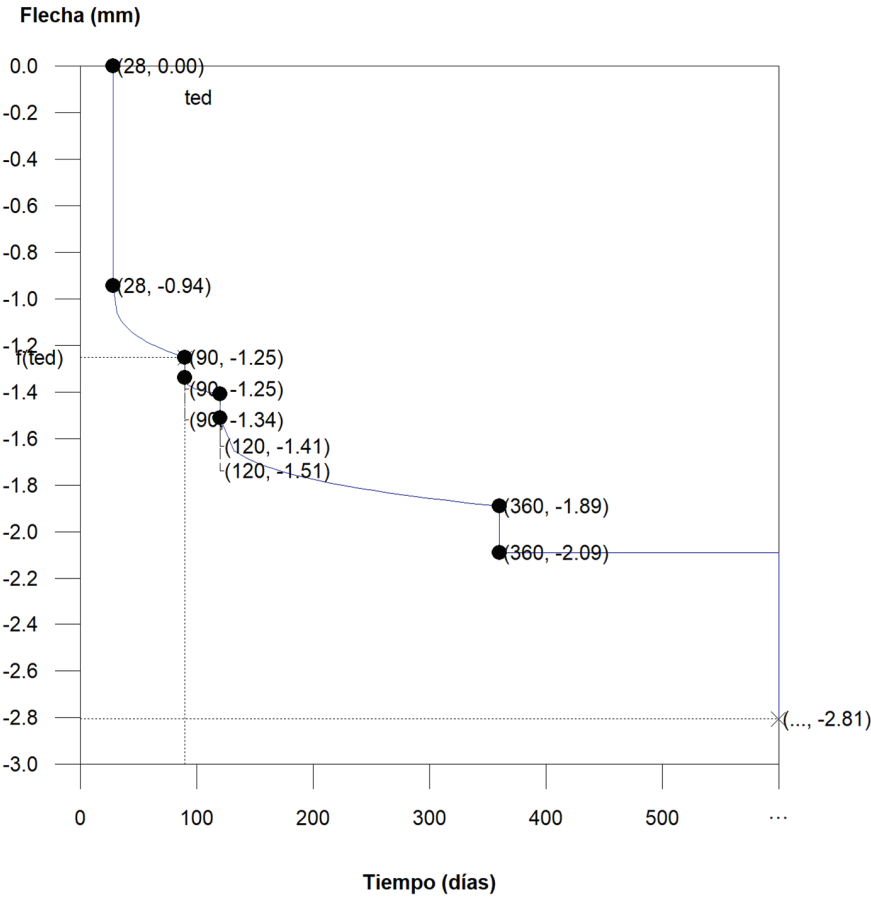
f_{A,max} ≤ f_{A,lim} 1.55 mm ≤ 12.25 mm ✓

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa f_{A,lim} : 12.25 mm
f_{A,lim}= L/400 L : 4.90 m
L: longitud de referencia

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses" f_{A,max} : 1.55 mm
Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))
f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed},∞) – f(t_{ed})
f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses" f_{T,max}(t_{ed},∞) : -2.81 mm

Flecha total a plazo infinito

PVC2



Escalón de carga	t _i (días)	t _r (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _r) (mm)	f _{tot} (t _r) (mm)	f _{tot,max} (t _r) (mm)
1-2	28	90	0.00	-0.94	-0.94	-0.31	-1.25	-1.25
2-3	90	120	-1.25	-0.09	-1.34	-0.07	-1.41	-1.41
3-4	120	360	-1.41	-0.10	-1.51	-0.38	-1.89	-1.89
4-∞	360	∞	-1.89	-0.20	-2.09	-0.72	-2.81	-2.81

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_r): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_r)
- f_{tot}(t_r): flecha total producida hasta el instante t_r
- f_{tot,max}(t_r): flecha total máxima producida hasta el instante t_r

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	317295.66	-0.94	-0.94	-0.94

PVC2

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	310088.15	-1.03	-0.09	-1.03
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	306293.65	-1.14	-0.10	-1.14
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	300919.20	-1.33	-0.20	-1.33

Donde:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i)**: carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i**: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i**: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,max}**: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i
- E_c**: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

- E_c**: módulo de deformación secante a los 28 días
- I_e**: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga
Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	317295.66	317295.66
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	310088.15	310088.15
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	306293.65	306293.65
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	300919.20	300919.20

Siendo:

- t_i**: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i)**: cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}**: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.
$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v,j})$$
- I_{e,v,i}**: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"
Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"
I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"
I_{e,v} : 300919.20 cm4

PVC2

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	1	0	0	0	0

- I_{ec}**: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano
I_{ec} : 416666.67 cm4
- I_{ee1}**: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)
I_{ee1} : 188424.95 cm4
- I_{ee2}**: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)
I_{ee2} : 181918.53 cm4

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	165391.57	-64.653	-143.602	188424.95
Centro de vano	416666.67	167264.91	-64.898	-26.748	416666.67
Extremo (2)	416666.67	165391.57	-64.653	-166.576	181918.53

Siendo:

- I_b**: momento de inercia de la sección bruta
- I_f**: momento de inercia de la sección fisurada
- M_f**: momento de fisuración de la sección
- M_a**: momento flector aplicado en la sección

ima de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

iferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada alo de tiempo del escalón de carga:

$$\cdot \lambda(t_i, t_f))$$

PVC2

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	-0.94	-0.94	0.67	1.00	0.33	-0.31
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	-0.09	-1.03	1.00	1.07	0.07	-0.07
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	-0.10	-1.14	1.07	1.40	0.33	-0.38
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	-0.06	-1.20	1.40	2.00	0.60	-0.72

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_i, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

f(t_{ed}) : -1.25 mm

La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

PVC2

1. DESCRIPCIÓN	2
2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES	2
3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA	3
4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN	12
5. COMPROBACIONES DE FLECHA	25

PCV3

1. DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
	Geometría
	Dimensiones : 40x50
	Luz libre : 2.8 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
Materiales	
Hormigón : HA-30, Yc=1.5	
Armadura longitudinal : B 500 S, Ys=1.15	
Armadura transversal : B 500 S, Ys=1.15	

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
PA2 - B8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.619 m' η = 91.4	'PA2' η = 59.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.4
<div>Notación:</div> <div>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</div> <div>Arm.: Armadura mínima y máxima</div> <div>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</div> <div>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</div> <div>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</div> <div>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</div> <div>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</div> <div>TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</div> <div>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</div> <div>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</div> <div>TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</div> <div>TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</div> <div>T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</div> <div>T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div> <div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</div> <div>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</div>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
PA2 - B8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	CUMPLE
<div>Notación:</div> <div>W_{k,C,sup.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</div> <div>W_{k,C,lat.Der.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</div> <div>W_{k,C,inf.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</div> <div>W_{k,C,lat.Izq.}: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</div> <div>σ_{sr}: Área mínima de armadura</div> <div>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div> <div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</div>							

PCV3

Viga	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
PA2 - B8	$f_{i,Q}$: 0.93 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm	$f_{T,max}$: 10.45 mm $f_{T,lim}$: 18.66 mm	$f_{A,max}$: 6.44 mm $f_{A,lim}$: 14.00 mm	CUMPLE

3. COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

PA2 - B8

Disposiciones relativas a las armaduras (Código Estructural, Artículos A19.5.3, A19.8.2 y A19.9.5)

Armadura longitudinal

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras paralelas, o entre capas horizontales de barras paralelas, no debe ser inferior a s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

44 mm ≥ 25 mm ✓

Donde:

$$s_{min}: \text{Valor máximo de } s_1, s_2, s_3.$$

$s_{min}:$ 25 mm

$$s_1 = \phi_{max}$$

$s_1:$ 25 mm

$$s_2 = 1,25 \cdot d_g$$

$s_2:$ 19 mm

$$s_3 = 20 \text{ mm}$$

$s_3:$ 20 mm

Siendo:

$$\phi_{max}: \text{Diámetro máximo de la armadura.}$$

$\phi_{max}:$ 25 mm

$$d_g: \text{Tamaño máximo del árido.}$$

$d_g:$ 15 mm

Las barras longitudinales deben disponerse con una separación máxima de 350 mm (Artículo 9.2.3(4)).

$$s_b \leq 350 \text{ mm}$$

189 mm ≤ 350 mm ✓

Donde:

$$s_b: \text{Separación entre barras longitudinales.}$$

$s_b:$ 189 mm

Estribos

La distancia libre s_b (horizontal y vertical) entre barras aisladas paralelas o capas horizontales de barras paralelas no debe ser menor que s_{min} (Artículo A19.8.2(2)):

$$s_b \geq s_{min}$$

150 mm ≥ 20 mm ✓

Donde:

$$s_{min}: \text{Valor máximo de } s_1, s_2, s_3.$$

$s_{min}:$ 20 mm

$$s_1 = \phi_{max}$$

$s_1:$ 10 mm

PCV3

$s_2 = 1,25d_g$	$s_2 :$ <u>19</u> mm
$s_3 = 20 \text{ mm}$	$s_3 :$ <u>20</u> mm
Siendo: \varnothing_{\max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. d_g : Tamaño máximo del árido.	$\varnothing_{\max} :$ <u>10</u> mm $d_g :$ <u>15</u> mm

Armadura mínima y máxima (Código Estructural, Artículo A19.9.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:
El área de la armadura longitudinal de tracción no debe ser inferior a $A_{s,\min}$ (Artículo A19.9.2.1.1(1)).

$A_s \geq A_{s,\min}$

$24.54 \text{ cm}^2 \geq 3.28 \text{ cm}^2$ ✓

Donde: A_s : Área total de la armadura de tracción.	$A_s :$ <u>24.54</u> cm²
$A_{s,\min} = \frac{W \cdot f_{ctm,fl}}{z \cdot f_{yd}}$	$A_{s,\min} :$ <u>3.28</u> cm²
Siendo: z : Brazo mecánico. W : Módulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra más traccionada. $f_{ct,m,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón. f_{yd} : Límite elástico de la armadura.	$z :$ <u>393.75</u> mm $W :$ <u>16666.67</u> cm³ $f_{ct,m,fl} :$ <u>3.37</u> MPa $f_{yd} :$ <u>434.78</u> MPa

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$

$\eta :$ 0.143 ✓

Donde: $V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{Rd,max,Vy}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.	$V_{Ed,y} :$ <u>136.83</u> kN $V_{Rd,max,Vy} :$ <u>953.64</u> kN
$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$	$\eta :$ <u>0.914</u> ✓

Donde: $V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.	$V_{Ed,y} :$ <u>136.83</u> kN
---	-------------------------------

PCV3

$V_{Rd,s,Vy}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.619 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.
El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:
Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$

$V_{Rd,max} :$ 953.64 kN

Donde:
 α_{cw} : Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido.
 $\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$
Siendo:
 σ_{cp} : Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo.

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$

Donde: N_{Ed} : Esfuerzo axil de compresión de cálculo. A'_s : Área total de armadura comprimida. A_c : Área total de la sección de hormigón. f_{yd} : Resistencia de cálculo de la armadura A's.	$N_{Ed} :$ <u>0.00</u> kN $A'_s :$ <u>9.42</u> cm² $A_c :$ <u>2000.00</u> cm² $f_{yd} :$ <u>434.78</u> MPa $f_{cd} :$ <u>20.00</u> MPa
f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. b_w : Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 v_1 : Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante. $f_{ck} \leq 60 \text{ MPa} \rightarrow v_1= 0.6$ α : Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante. θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.	$b_w :$ <u>400.00</u> mm $z :$ <u>397.35</u> mm $v_1 :$ <u>0.600</u> $\alpha :$ <u>90.0</u> grados $\theta :$ <u>45.0</u> grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.619 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.
Cortante en la dirección Y:
Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante que puede soportar un elemento con la armadura de cortante trabajando a su límite elástico se obtiene de:

$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{S} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$

$V_{Rd,s} :$ 149.77 kN

PCV3

Donde:

- A_{sw}**: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.
- s**: Separación entre estribos.
- z**: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado.

f_{ywd} = 0.8 · f_{ywk}

Siendo:

- f_{ywk}**: Límite elástico de cálculo de la armadura de cortante.
- α**: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.
- θ**: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:
La separación longitudinal máxima entre grupos de armaduras de cortante no debería exceder (Artículo A19.9.2.2(6)):

s ≤ s_{l,max}

Donde:

- s**: Separación entre estribos.

s_{l,max} = 0.75 · d · (1+cot α)

Siendo:

- d**: Canto útil de la sección.
- α**: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

La separación transversal s_{t,trans} entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente: Artículo A19.9.2.2(8)

s_{t,trans} ≤ s_{t,max}

Donde:

s_{t,max} = 0,75 · d ≤ 600mm

Siendo:

- d**: Canto útil de la sección.

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

ρ_w ≥ ρ_{w,min}

La cuantía de la armadura de cortante ρ_w no debe ser menor que ρ_{w,min} (Artículo A19.9.2.2(5)).

Donde:

ρ_w = $\frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin \alpha)}$

A_{sw} : 0.57 cm²
s : 60 mm

z : 39.74 cm

f_{ywd} : 400.00 MPa

f_{ywk} : 500.00 MPa

α : 90.0 grados

θ : 45.0 grados

60 mm ≤ 331 mm ✓

s : 60 mm

s_{l,max} : 331 mm

d : 441.50 mm

α : 90.0 grados

314 mm ≤ 331 mm ✓

s_{t,max} : 331 mm

d : 441.50 mm

0.0024 ≥ 0.0009 ✓

PCV3

ρ_w : 0.0024

Siendo:

- A_{sw}**: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.
- s**: Separación entre estribos.
- b_w**: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5
- α**: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante.

ρ_{w,min} = $\frac{(0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}})}{f_{yk}}$

Siendo:

f_{ctm}: Resistencia media a tracción.

f_{ck} ≤ 50 MPa → f_{ctm} = 0.30 · f_{ck}^{2/3}

Siendo:

- f_{ck}**: [MPa] Resistencia característica a compresión del hormigón.
- f_{yk}**: Resistencia característica del acero.

A_{sw} : 0.57 cm²
s : 60 mm

b_w : 400.00 mm

α : 90.0 grados

ρ_{w,min} : 0.0009

f_{ctm} : 2.90 MPa

f_{ck} : 30.00 MPa

f_{yk} : 500.00 MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
(Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'PA2', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

η_i = $\sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$

η : 0.592 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η₁)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.

M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

N_{Ed} : 0.00 kN
M_{Ed,x} : -243.71 kN·m
M_{Ed,y} : 0.00 kN·m

N_{Rd} : 0.00 kN
M_{Rd,x} : -411.69 kN·m
M_{Rd,y} : 0.00 kN·m

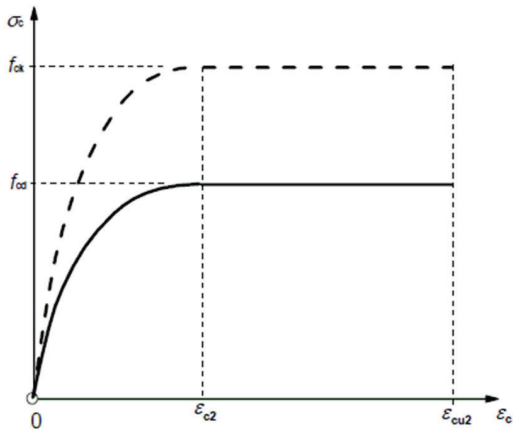
Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

- (a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- (b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.

PCV3

- (c) Las deformaciones ε_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- (d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).
- El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



ε_{cu2} : Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1.

ε_{c2} : Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1.

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

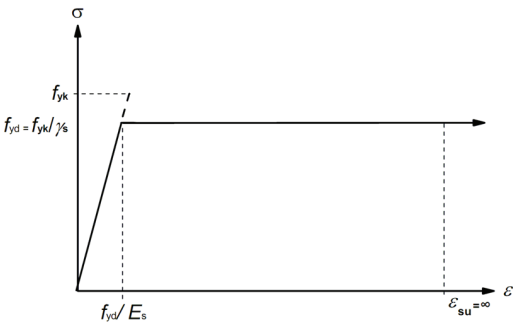
Siendo:

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

f_{ck} : Resistencia característica a compresión del hormigón.

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

- (e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ε_{su} : Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b).

f_{yd} : Límite elástico de la armadura.

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Siendo:

f_{yk} : Resistencia característica del acero.

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

- (e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

$\varepsilon_{cu2} : 0.0035$

$\varepsilon_{c2} : 0.0020$

$f_{cd} : 20.00$ MPa

$\alpha_{cc} : 1.00$

$f_{ck} : 30.00$ MPa

$\gamma_c : 1.5$

$\varepsilon_{su} : 0.0100$

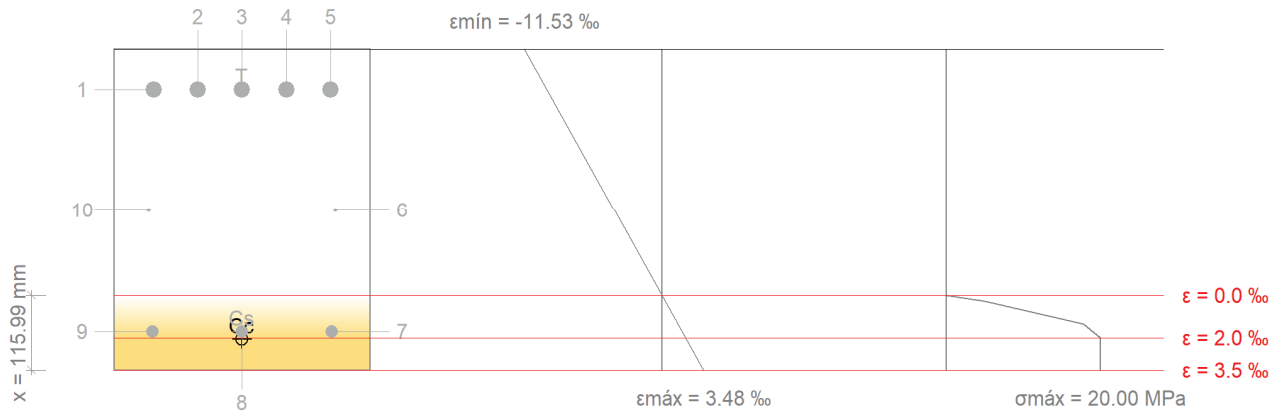
$f_{yd} : 434.78$ MPa

$f_{yk} : 500.00$ MPa

$\gamma_s : 1.15$

PCV3

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-434.78	-0.009653
2	Ø25	-68.75	187.50	-434.78	-0.009653
3	Ø25	0.00	187.50	-434.78	-0.009653
4	Ø25	68.75	187.50	-434.78	-0.009653
5	Ø25	137.50	187.50	-434.78	-0.009653
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.003986
7	Ø20	140.00	-190.00	+336.20	+0.001681
8	Ø20	0.00	-190.00	+336.20	+0.001681
9	Ø20	-140.00	-190.00	+336.20	+0.001681
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.003986

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	750.27	0.00	-201.79
Cs	316.86	0.00	-190.00
T	1067.13	0.00	187.50

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$

$N_{Rd} : 0.00$ kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$

$M_{Rd,x} : -411.69$ kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$

$M_{Rd,y} : 0.00$ kN·m

Donde:

C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s : Resultante de compresiones en el acero.

T : Resultante de tracciones en el acero.

$C_c : 750.27$ kN

$C_s : 316.86$ kN

$T : 1067.13$ kN

PCV3

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

e_{cc,x} : 0.00 mm

e_{cc,y} : -201.79 mm

e_{cs,x} : 0.00 mm

e_{cs,y} : -190.00 mm

e_{T,x} : 0.00 mm

e_{T,y} : 187.50 mm

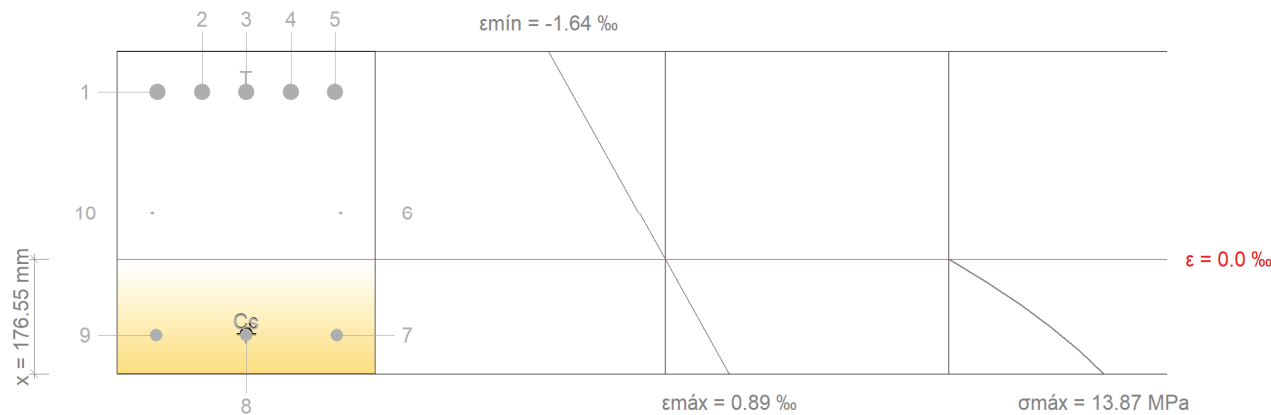
ε_{cmax} : 0.0035

ε_{smax} : 0.0097

σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{smax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σs (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-263.86	-0.001319
2	Ø25	-68.75	187.50	-263.86	-0.001319
3	Ø25	0.00	187.50	-263.86	-0.001319
4	Ø25	68.75	187.50	-263.86	-0.001319
5	Ø25	137.50	187.50	-263.86	-0.001319
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000365
7	Ø20	140.00	-190.00	+117.85	+0.000589
8	Ø20	0.00	-190.00	+117.85	+0.000589
9	Ø20	-140.00	-190.00	+117.85	+0.000589
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000365

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	536.55	0.00	-188.58
Cs	111.07	0.00	-190.00
T	647.62	0.00	187.50

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$

N_{Ed} : 0.00 kN

PCV3

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$ **M_{Ed,x}** : -243.71 kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$ **M_{Ed,y}** : 0.00 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. **C_c** : 536.55 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. **C_s** : 111.07 kN

T: Resultante de tracciones en el acero. **T** : 647.62 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. **e_{cc,x}** : 0.00 mm

e_{cc,y} : -188.58 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. **e_{cs,x}** : 0.00 mm

e_{cs,y} : -190.00 mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. **e_{T,x}** : 0.00 mm

e_{T,y} : 187.50 mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. **ε_{cmax}** : 0.0009

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. **ε_{smax}** : 0.0013

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. **σ_{cmax}** : 13.87 MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. **σ_{smax}** : 263.86 MPa

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (Código Estructural, Artículo A19.11.5.3.8)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PCV3

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (Código Estructural, Artículo A19.6.3.2(2))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(4))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (Código Estructural, Artículo A19.9.2.3(3))

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

PCV3

4. COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

PA2 - B8

Cálculo del ancho de fisura: Cara superior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{max}$$

$$0.169\text{ mm} \leq 0.200\text{ mm}$$



La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA2, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -68.75 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.169 mm

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 277.79 mm

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 50.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.59 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct} : 96172.56 mm²

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

k₃: Coeficiente.

k₃ : 3.400

k₄: Coeficiente.

k₄ : 0.425

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

Ø : 25.00 mm

PCV3

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

\varnothing_i : Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

$\Sigma A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s : Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm} : Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm} : Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t : Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s : Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

$f_{ctm,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$\rho_{p,eff}$: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

$A_{c,eff}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s : Área de la armadura de tracción.

α_e : Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm} : Módulo de elasticidad secante del hormigón.

$\rho_{p,eff}$: 0.04

$\Sigma A_{c,eff}$: 62560.88 mm²

ΣA_s : 2454.40 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000609

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 157.38 MPa

$f_{ctm,fl}$: 3.19 MPa

$\rho_{p,eff}$: 0.05

$A_{c,eff}$: 10720.25 mm²

A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

PCV3

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

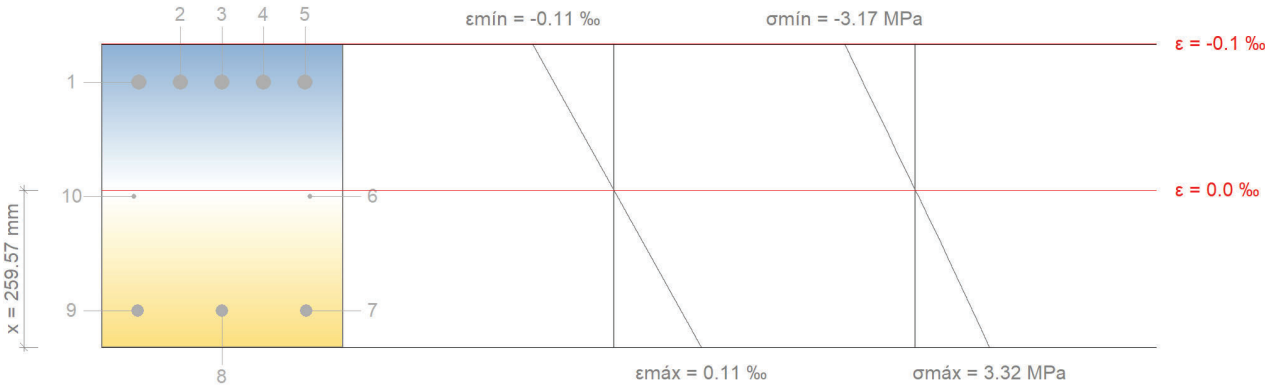
$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

$M_{td,x}$: 0.00 kN·m

$M_{td,y}$: -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

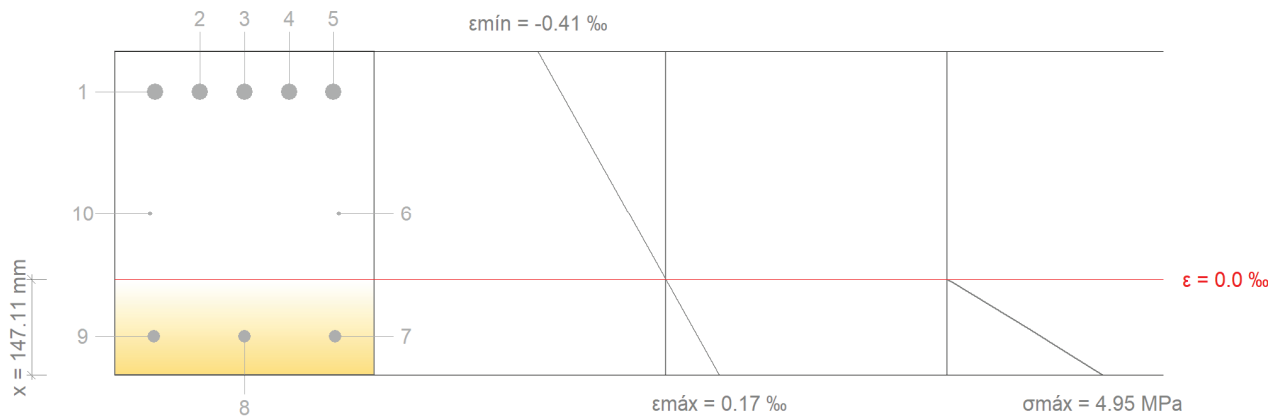
$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

$M_{td,x}$: 0.00 kN·m

$M_{td,y}$: -64.65 kN·m

PCV3



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

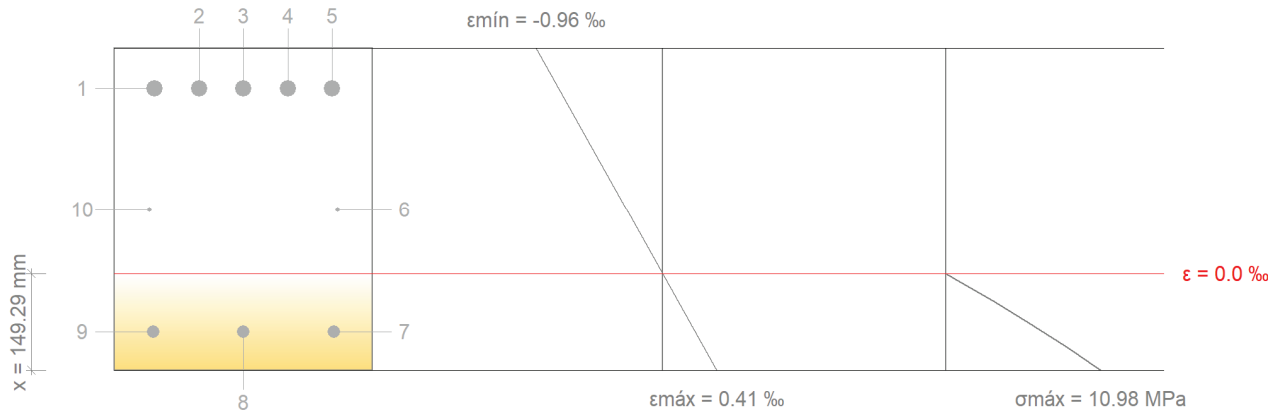
M_{ed,x}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,x} : 0.00 kN·m

M_{ed,y} : -148.99 kN·m



PCV3

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-157.38	-0.000787
2	Ø25	-68.75	187.50	-157.38	-0.000787
3	Ø25	0.00	187.50	-157.38	-0.000787
4	Ø25	68.75	187.50	-157.38	-0.000787
5	Ø25	137.50	187.50	-157.38	-0.000787
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000272
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000272

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$W_k \leq W_{max}$$

0.153 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA2, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 137.50 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.153 mm

$$W_k = S_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

Siendo:

S_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

S_{r,max} : 277.79 mm

$$S_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 50.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

$$k_1 = 0.8$$

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.59 MPa

$$\sigma_{ctm} = \frac{F_{ct}}{A_{ct}}$$

Donde:

PCV3

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fi}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

$$\varnothing = \frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fi}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}$$

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct} : 96172.56 mm²

f_{ctm,fi} : 3.19 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 25.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.04

ΣA_{c,eff} : 62560.88 mm²

ΣA_s : 2454.40 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000551

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 157.38 MPa

f_{ctm,fi} : 3.19 MPa

ρ_{p,eff} : 0.03

A_{c,eff} : 15160.94 mm²

PCV3

A_s: Área de la armadura de tracción.

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}}$$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

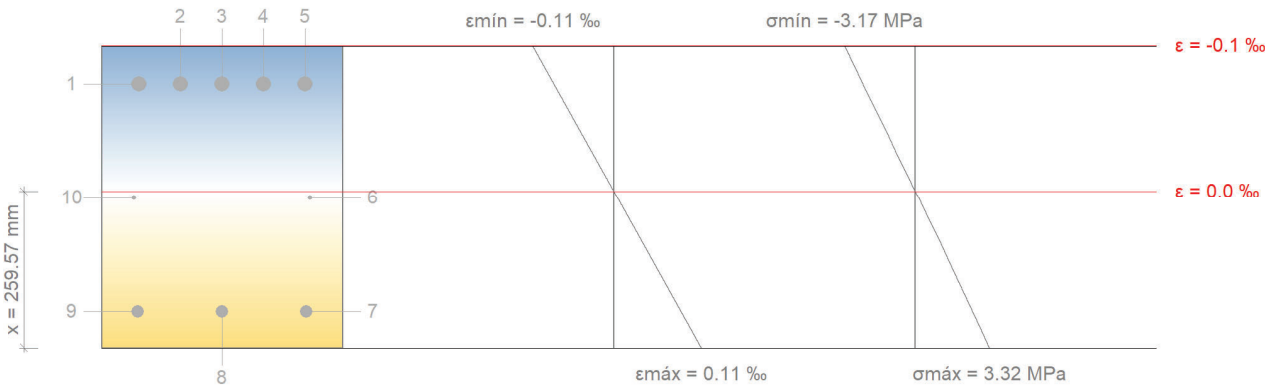
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

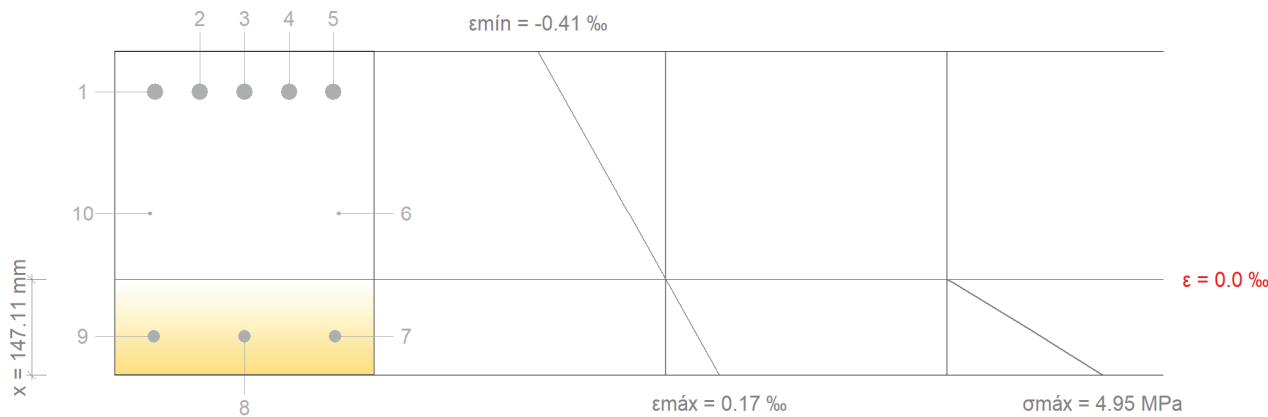
M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m

PCV3



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

M_{ed,x}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,x} : 0.00 kN·m

M_{ed,y} : -148.99 kN·m

PCV3

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-157.38	-0.000787
2	Ø25	-68.75	187.50	-157.38	-0.000787
3	Ø25	0.00	187.50	-157.38	-0.000787
4	Ø25	68.75	187.50	-157.38	-0.000787
5	Ø25	137.50	187.50	-157.38	-0.000787
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000272
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000272

Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda (Código Estructural, Artículo A19.7.3.4)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{max}$$

0.153 mm ≤ 0.200 mm ✓

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo PA2, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa. El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -137.50 mm, Y = 187.50 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla A19.7.1N.

W_{max} : 0.200 mm

Clase de exposición: XD2

W_k: Abertura de fisura.

W_k : 0.153 mm

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

Siendo:

s_{r,max}: Separación máxima entre fisuras.

s_{r,max} : 277.79 mm

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 50.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la capacidad de adherencia de la armadura.

k₁ : 0.800

k₁ = 0.8

k₂: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₂ : 0.498

$$k_2 = \frac{\sigma_{ctm}}{f_{ctm,fl}}$$

Donde:

σ_{ctm}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ctm} : 1.59 MPa

Página 20 - 37

Página 21 - 37

PCV3

σ_{ctm} = $\frac{F_{ct}}{A_{ct}}$

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

k₃: Coeficiente.

k₄: Coeficiente.

Ø: Diámetro de la barra traccionada o diámetro equivalente en el caso de una sección con varios diámetros.

Ø = $\frac{\sum_{i=1}^n \varnothing_i^2}{\sum_{i=1}^n \varnothing_i}$

Donde:

Ø_i: Diámetro de la barra traccionada con índice 'i'.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

ρ_{p,eff} = $\frac{\sum A_s}{\sum A_{c,eff}}$

Donde:

ΣA_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

ΣA_s: Área de la armadura de tracción.

El cálculo de (ε_{sm} - ε_{cm}) correspondiente a la barra crítica es el siguiente:

(ε_{sm} - ε_{cm}) = $\frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$

Donde:

ε_{sm}: Deformación media en la armadura bajo la correspondiente combinación de cargas, incluyendo el efecto de las deformaciones impuestas y teniendo en cuenta los efectos de la rigidez a tracción.

ε_{cm}: Deformación media en el hormigón entre las fisuras.

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

k_t: Coeficiente que depende de la duración de la carga.

σ_s: Tensión en la armadura de tracción calculada considerando la sección fisurada.

f_{ctm,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

ρ_{p,eff}: Relación entre el área de la armadura traccionada y el área eficaz de hormigón sometido a tracción.

ρ_{p,eff} = $\frac{A_s}{A_{c,eff}}$

F_{ct} : 152.44 kN

A_{ct} : 96172.56 mm²

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

k₃ : 3.400

k₄ : 0.425

Ø : 25.00 mm

ρ_{p,eff} : 0.04

ΣA_{c,eff} : 62560.88 mm²

ΣA_s : 2454.40 mm²

(ε_{sm} - ε_{cm}) : 0.000551

E_s : 200000.00 MPa

k_t : 0.40

σ_s : 157.38 MPa

f_{ctm,fl} : 3.19 MPa

ρ_{p,eff} : 0.03

PCV3

Donde:

A_{c,eff}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_s: Área de la armadura de tracción.

α_e: Relación entre el módulo de elasticidad de la armadura pasiva y el módulo de elasticidad secante del hormigón.

α_e = $\frac{E_s}{E_{cm}}$

Donde:

E_{cm}: Módulo de elasticidad secante del hormigón.

A_{c,eff} : 15160.94 mm²

A_s : 490.88 mm²

α_e : 6.09

E_{cm} : 32837.00 MPa

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

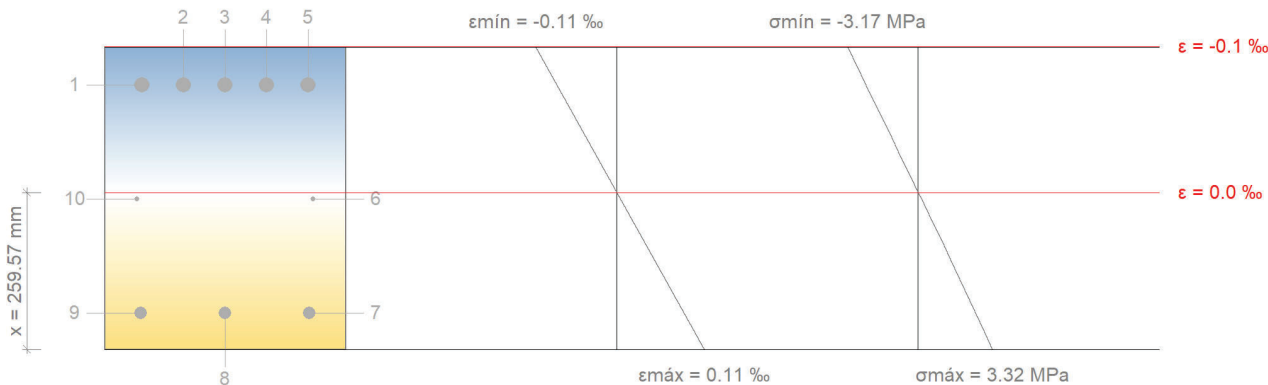
M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s ^I (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-15.64	-0.000078
2	Ø25	-68.75	187.50	-15.64	-0.000078
3	Ø25	0.00	187.50	-15.64	-0.000078
4	Ø25	68.75	187.50	-15.64	-0.000078
5	Ø25	137.50	187.50	-15.64	-0.000078

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td},M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

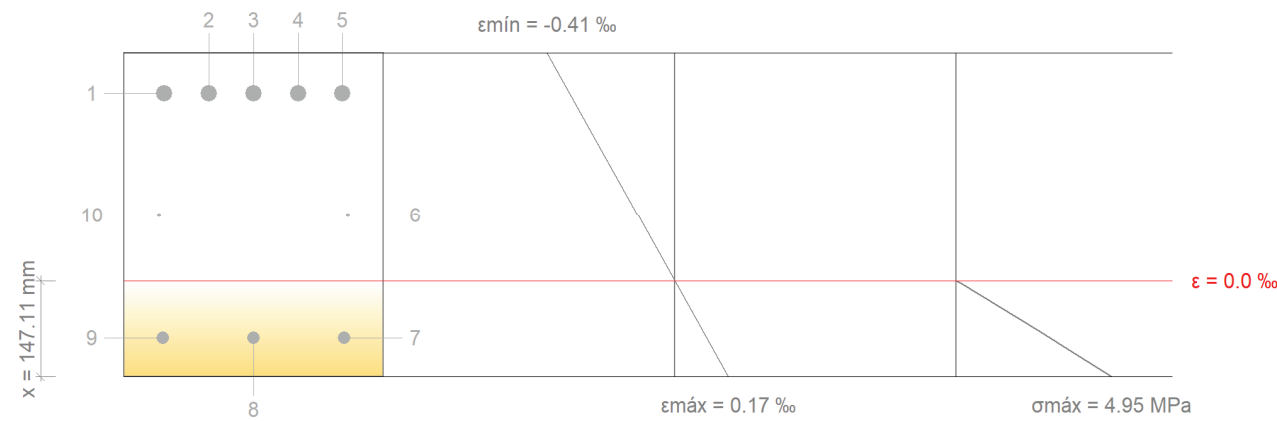
M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

N_{td} : 0.00 kN

M_{td,x} : 0.00 kN·m

M_{td,y} : -64.65 kN·m

PCV3



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _{sr} (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-68.09	-0.000340
2	Ø25	-68.75	187.50	-68.09	-0.000340
3	Ø25	0.00	187.50	-68.09	-0.000340
4	Ø25	68.75	187.50	-68.09	-0.000340
5	Ø25	137.50	187.50	-68.09	-0.000340
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000119
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000119

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed},M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed}: Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

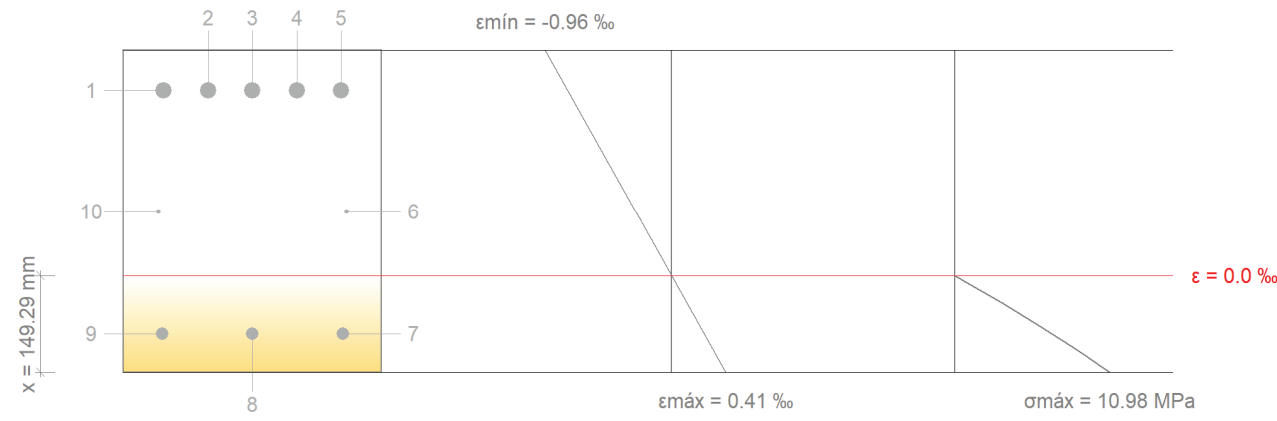
M_{ed,x}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

M_{ed,y}: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed,x} : 0.00 kN·m

M_{ed,y} : -148.99 kN·m



PCV3

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	Ø25	-137.50	187.50	-157.38	-0.000787
2	Ø25	-68.75	187.50	-157.38	-0.000787
3	Ø25	0.00	187.50	-157.38	-0.000787
4	Ø25	68.75	187.50	-157.38	-0.000787
5	Ø25	137.50	187.50	-157.38	-0.000787
6	Ø8	146.00	-1.25	0.00	-0.000272
10	Ø8	-146.00	-1.25	0.00	-0.000272

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE, basado en: Código Estructural, Artículo A19.7.3.2)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

$\sigma_{sr} < f_{yk}$

68.09 MPa < 500.00 MPa ✓

Donde:

- σ_s: Massima tensione nell'armatura.
- f_{yk}: Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.
- N_{td}: Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).
- M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.
- M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

σ_s :

68.09 MPa

f_{yk} :

500.00 MPa

N_{td} :

0.00 kN

M_{td,x} :

0.00 kN·m

M_{td,y} :

-64.65 kN·m

Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante (Código Estructural, Artículo 7.3.3 (5))

Al cumplirse las indicaciones del artículo 7.3.3 (5) el control de la fisuración debida a los efectos de las tensiones tangenciales por cortante se considera suficientemente asegurado.

PCV3

5. COMPROBACIONES DE FLECHA

Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
$f_{i,Q}$: 0.93 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm	$f_{T,max}$: 10.45 mm $f_{T,lim}$: 18.66 mm	$f_{A,max}$: 6.44 mm $f_{A,lim}$: 14.00 mm	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.80 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$

$0.93\text{ mm} \leq 16.00\text{ mm}$ ✓

$f_{i,Q,lim}$: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso
 $f_{i,Q,lim} = L/350$
L: longitud de referencia

$f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm

$f_{i,Q}$: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

$f_{i,Q}$: 0.93 mm

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,Q,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	209858.29	3.43	3.43	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	197472.18	3.89	0.46	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	191208.89	4.37	0.48	0.00
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	182043.00	5.30	0.93	0.93

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'
- f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i
- Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
- f_{i,Q,max}: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i
- E_c: módulo de deformación del hormigón
- $E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$
- E_c: módulo de deformación secante a los 28 días
- I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

PCV3

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	209858.29	209858.29
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	197472.18	197472.18
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	191208.89	191208.89
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	182043.00	182043.00

Siendo:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i
- I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.
- $I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$
- I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"
- Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"
- I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"
- I_{e,v} : 18204.

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e,caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e,caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e,caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e,caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e,caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e,caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	1	0

- I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano
- I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)
- I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)
- Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

PCV3

1/I_ei = (M_f/M_a)^2 * 1/I_b + [1 - (M_f/M_a)^2] * 1/I_f <= I_b

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	165391.57	-64.653	-166.009	182043.00
Centro de vano	416666.67	169153.12	-65.146	-40.039	416666.67
Extremo (2)	416666.67	47434.75	-55.762	0.000	416666.67

Siendo:
I_b: momento de inercia de la sección bruta
I_f: momento de inercia de la sección fisurada
M_f: momento de fisuración de la sección
M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "2.80 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso

f_T,max <= f_T,lim

10.45 mm <= 18.66 mm ✓

f_{T,lim}: límite establecido para la flecha total a plazo infinito
f_{T,lim}= Mín.(L/300, L/500+10.00)
L: longitud de referencia

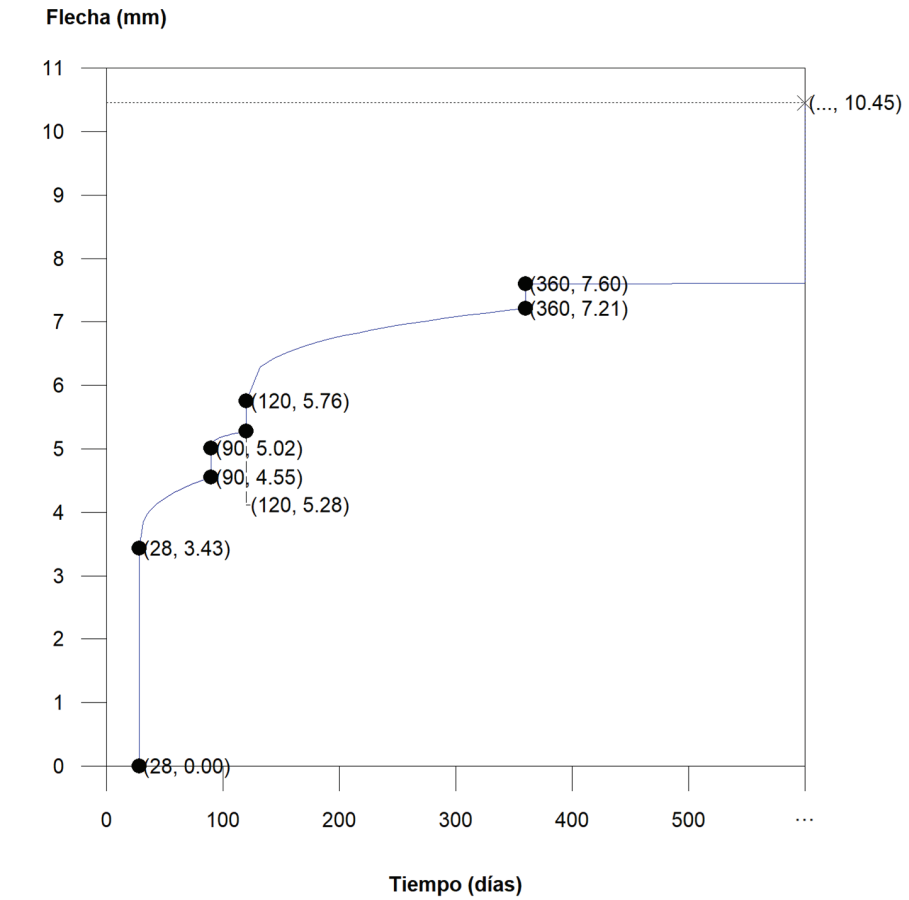
f_{T,lim} : 18.66 mm
L : 5.60 m

f_{T,max}: valor máximo de la flecha total

f_{T,max} : 10.45 mm

Flecha total a plazo infinito

PCV3



Escalón de carga	t _i (días)	t _f (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _f) (mm)	f _{tot} (t _f) (mm)	f _{tot,max} (t _f) (mm)
1-2	28	90	0.00	3.43	3.43	1.12	4.55	4.55
2-3	90	120	4.55	0.46	5.02	0.26	5.28	5.28
3-4	120	360	5.28	0.48	5.76	1.46	7.21	7.21
4-∞	360	∞	7.21	0.38	7.60	2.85	10.45	10.45

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_f): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_f)
- f_{tot}(t_f): flecha total producida hasta el instante t_f
- f_{tot,max}(t_f): flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	209858.29	3.43	3.43	3.43

PCV3

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	197472.18	3.89	0.46	3.89
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	191208.89	4.37	0.48	4.37
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	34661.84	182043.00	4.76	0.38	4.76

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	209858.29	209858.29
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	197472.18	197472.18
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	191208.89	191208.89
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	182043.00	182043.00

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_j})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 182043.0

PCV3

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	1	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	165391.57	-64.653	-166.009	182043.00
Centro de vano	416666.67	169153.12	-65.146	-40.039	416666.67
Extremo (2)	416666.67	47434.75	-55.762	0.000	416666.67

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

$$f_{dif,tot} = \sum f_{dif} (t_i, t_f)$$

f_{dif}(t_i,t_f): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

$$f_{dif} (t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PCV3

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	3.43	3.43	0.67	1.00	0.33	1.12
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.46	3.89	1.00	1.07	0.07	0.26
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.48	4.37	1.07	1.40	0.33	1.46
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.3Sobrecarga de uso	0.38	4.76	1.40	2.00	0.60	2.85

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
 - t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado
 - Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.
 - ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga
 - ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga
 - φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)
- φ = ξ(t_i,t_r) = ξ(t_r) – ξ(t_i)

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "2.80 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso

f_{A,max} ≤ f_{A,lim}

6.44 mm ≤ 14.00 mm ✓

f_{A,lim}: límite establecido para la flecha activa

f_{A,lim}= L/400

L: longitud de referencia

f_{A,lim} : 14.00 mm

L : 5.60 m

f_{A,max}: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante (f(t_{ed}))

f_{A,max} = f_{T,max}(t_{ed}, ∞) – f(t_{ed})

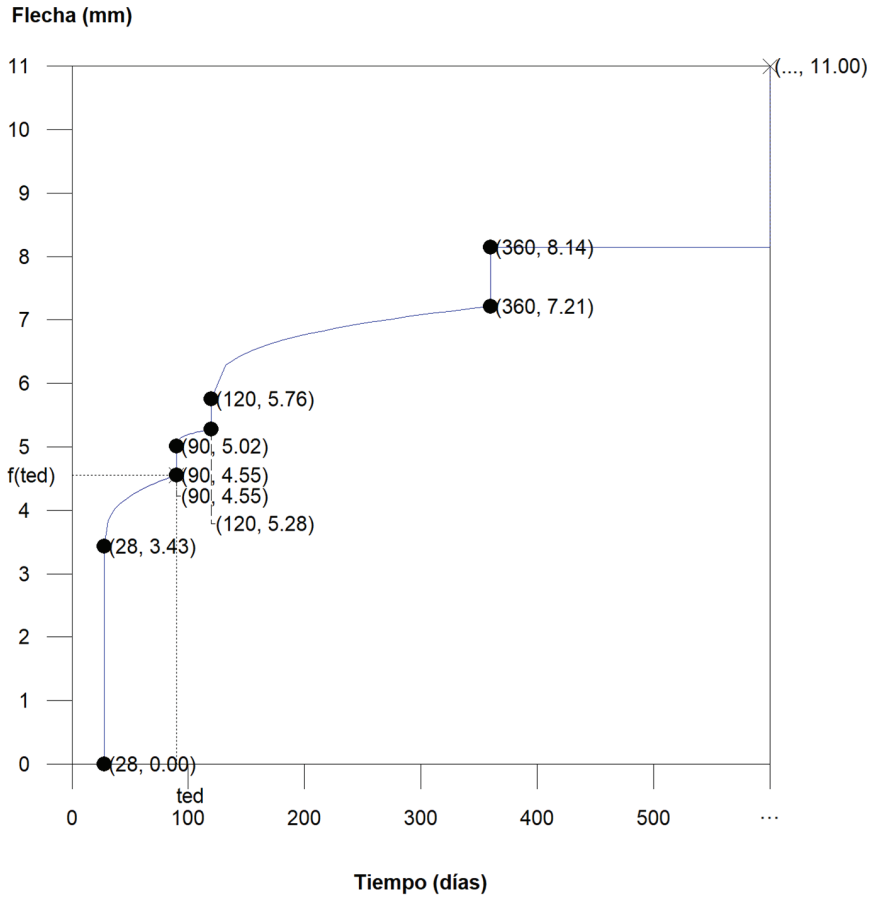
f_{T,max}(t_{ed},∞): flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

f_{T,max}(t_{ed},∞) : 11.00 mm

6.44 mm

Flecha total a plazo infinito

PCV3



Escalón de carga	t _i (días)	t _r (días)	f ₀ (t _i) (mm)	Δf _i (t _i) (mm)	f(t _i) (mm)	f _{dif} (t ₀ ,t _r) (mm)	f _{tot} (t _r) (mm)	f _{tot,max} (t _r) (mm)
1-2	28	90	0.00	3.43	3.43	1.12	4.55	4.55
2-3	90	120	4.55	0.46	5.02	0.26	5.28	5.28
3-4	120	360	5.28	0.48	5.76	1.46	7.21	7.21
4-∞	360	∞	7.21	0.93	8.14	2.85	11.00	11.00

Donde:

- t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'
- t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado
- f₀(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i
- Δf_i(t_i): incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i
- f(t_i): flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i
- f_{dif}(t₀,t_r): flecha total diferida producida en el intervalo (t_i,t_r)
- f_{tot}(t_r): flecha total producida hasta el instante t_r
- f_{tot,max}(t_r): flecha total máxima producida hasta el instante t_r

Flecha instantánea

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	32837.00	209858.29	3.43	3.43	3.43

PCV3

Escalón de carga	t _i	q(t _i)	Combinación de acciones	E _c (MPa)	I _e (cm4)	f _i (mm)	Δf _i (mm)	f _{i,max} (mm)
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	33944.37	197472.18	3.89	0.46	3.89
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	34135.14	191208.89	4.37	0.48	4.37
4	12 meses	Sobrecarga de uso	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	34661.84	182043.00	5.30	0.93	5.30

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

q(t_i): carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i: flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

f_{i,max}: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c: módulo de deformación del hormigón

$$E_c(t_i) = \left(\exp \left[0,25 \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t_i} \right)^{1/2} \right] \right] \right)^{0,3} \cdot E_c$$

E_c: módulo de deformación secante a los 28 días

I_e: momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t _i	Q(t _i)	I _{e,v,i} (cm4)	I _{e,i} (cm4)
1	28 días	Peso propio	209858.29	209858.29
2	90 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería	197472.18	197472.18
3	120 días	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento	191208.89	191208.89
4	12 meses	Peso propio,Cargas muertas - Tabiquería,Cargas muertas - Pavimento,Sobrecarga de uso	182043.00	182043.00

Siendo:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

Q(t_i): cargas que actúan a partir del instante t_i

I_{e,i}: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$$I_{e,i} = \min_{j=1}^{j=i} (I_{e,v_i})$$

I_{e,v,i}: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de I_{e,v}, que se produce para el escalón de carga "4"

I_{e,v}: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso"

I_{e,v} : 182043

PCV3

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e, caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
I _e = I _{ec}	I _e = 0.50I _{ec} + 0.25(I _{ee1} + I _{ee2})	I _e = 0.75I _{ec} + 0.25I _{ee}	I _e = I _{ee}

α_i: coeficiente de combinación para el caso 'i'

α _A	α _B	α _{C1}	α _{C2}	α _{D1}	α _{D2}
0	0	0	0	1	0

I_{ec}: momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ee1}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee2}: momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

Se calcula mediante la fórmula de Bischoff:

$$\frac{1}{I_{ei}} = \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \frac{1}{I_b} + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a} \right)^2 \right] \frac{1}{I_f} \leq I_b$$

Sección	I _b (cm4)	I _f (cm4)	M _f (kN·m)	M _a (kN·m)	I _{ei} (cm4)
Extremo (1)	416666.67	165391.57	-64.653	-166.009	182043.00
Centro de vano	416666.67	169153.12	-65.146	-40.039	416666.67
Extremo (2)	416666.67	47434.75	-55.762	0.000	416666.67

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. (f_{dif}(t_i,t_f))

$$f_{dif,tot} = \sum f_{dif} (t_i, t_f)$$

f_{dif}(t_i,t_f): flecha diferida por escalón de carga.Se calcula como la suma de las flechas diferidas producida durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

$$f_{dif} (t_i, t_f) = \sum (\Delta f_i \cdot \lambda (t_i, t_f))$$

PCV3

Intervalo de carga	t _i	t _r	Combinación de acciones	Δf _i (mm)	ΣΔf _i (mm)	ξ(t _i)	ξ(t _r)	φ(t _i ,t _r)	f _{dif} (t _i ,t _r) (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	3.43	3.43	0.67	1.00	0.33	1.12
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.46	3.89	1.00	1.07	0.07	0.26
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.48	4.37	1.07	1.40	0.33	1.46
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga de uso	0.38	4.76	1.40	2.00	0.60	2.85

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_r: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_i - 1.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_r): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

φ(t_i,t_r): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i,t_r)

$$\varphi = \xi(t_r, t_r) = \xi(t_r) - \xi(t_i)$$

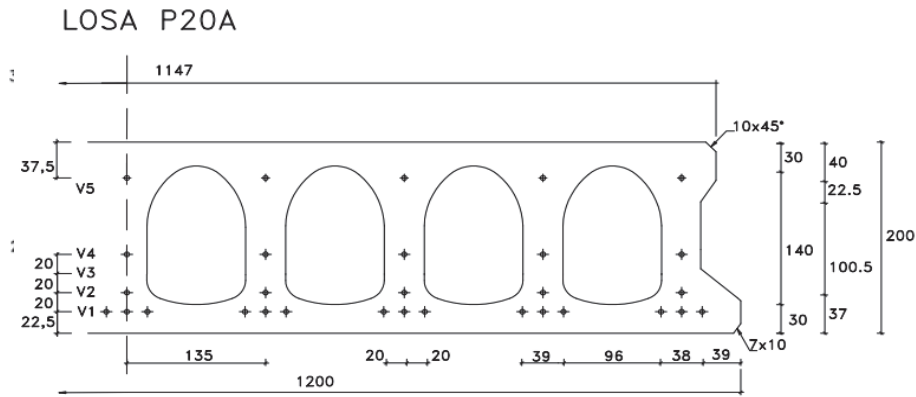
f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.

f(t_{ed}) : 4.5

PCV3

1.- LOSA DE 20 cm de canto
GEOMETRÍA



2.- MATERIALES

Hormigón Losa: HP-40/S/12/ IV $f_{ck} = 40 \text{ MPa}$, $\gamma_c = 1.5$
Acero Armadura Activa : Alambres Y 1860 C 5 mm, Cordones de 7 alambres Y 1860 S7 9.3 mm; ambos $f_{max} = 1860 \text{ N/mm}^2$ $f_{pk} = 16580 \text{ MPa}$, $\gamma_s = 1.15$

3.- AMADO. TENSIONES Y PERDIDAS DE LA LOSA

TIPO DE LOSA	0	v (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INFERIOR	v1	23	9	12	15	18	21	24	27	27	27	27	27	27	27	27	0	0	0	0	6	9
	v2	43	3	3	3	3	0	0	3	6	9	0	3	6	9	9	9	9	9	9	9	9
	v3	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	v4	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	9	9	9	9	9
	v5	83	0	0	0	0	0	3	5	7	9	9	5	7	9	9	0	0	6	9	9	9
	v6	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	v7	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	v8	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	v9	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUPERIOR	v10	163	3	3	3	3	3	3	5	7	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL ALAMBRES 5 mm			15	18	21	24	27	30	37	44	51	54	35	40	45	48	15	21	27	30	36	39
TOTAL CORONDES 9,3 mm			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TESADO ARMADURAS

Armadura inferior	MPa	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255
Armadura superior	MPa	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255

PERDIDAS FINALES (%)

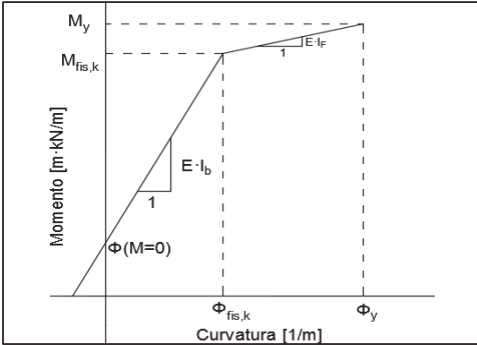
Armadura superior	13,7	14,5	15,2	15,9	16,6	17,2	18,1	19,2	20,1	21	21,6	22,3	13,5	14,4	15,3	17,9	19,3	20,2	21,2	21,5
Armadura interior	10,4	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,3	10,4	10,3	10,4	10,3	10,4	10,5	10,5	10,5
FUERZA PRET	841,4	976,2	1110	1243	1375	1506	1659	1832	1958	2084	2210	2333	831,3	1015	1215	1605	1820	1990	2157	2327
EXCENTRICIDAD (mm)	126	131	132	132	131	128	124	120	121	121	121	124	129	131	126	126	122	119	117	116

Flexión positiva (por m)

Tipo de forjado	Esfuerzo cortante (Vu)											
(h+c)	Tipo losa	M _u	M _d <M _{fis,d}	M _d >M _{fis,d}	M _{II}	M _{fis,k}	E·I _b	E·I _f	M(φ=0)	M _y	M _l	M _{III}
		m·kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m·kN/m	m ² ·MN/m		m·kN/m	m·kN/m		
20+5	1	74,51	101,10	89,99	50,34	74,57	32,60	5,73	13,16	64,39	37,54	71,01
	2	89,26	103,61	95,07	59,78	84,12	32,71	7,69	17,26	75,04	46,92	78,58
	3	103,55	105,98	99,93	68,94	93,38	32,81	9,80	21,23	84,97	56,02	84,97
	4	117,44	108,24	104,63	77,88	102,43	32,91	12,05	25,10	94,35	64,91	94,35
	5	130,94	110,39	109,16	86,55	111,21	33,02	14,42	28,86	103,21	73,52	103,21
	6	140,75	112,14	111,99	92,32	117,03	33,05	16,49	30,63	109,10	79,27	109,10
	7	160,00	116,57	121,20	103,08	127,89	33,14	20,96	32,92	121,58	89,97	121,58
	8	176,93	120,51	129,47	112,11	136,99	33,20	25,15	34,19	132,45	98,96	132,45
	9	192,94	124,14	137,48	120,69	145,65	33,26	29,45	35,37	142,47	107,50	142,47
	10	203,04	125,62	140,95	127,19	152,23	33,33	31,78	37,91	148,70	113,97	148,70
	11	158,82	115,16	117,92	103,59	128,42	33,15	20,17	34,80	120,59	90,48	120,59
	12	175,06	117,84	123,07	113,09	138,00	33,22	23,45	37,87	130,58	99,93	130,58
	13	190,77	121,10	128,25	122,41	147,56	33,49	26,84	40,88	140,11	109,12	140,11
	14	201,18	122,67	131,80	128,86	154,09	33,55	29,09	43,35	146,46	115,54	146,46
	15	67,33	100,45	84,15	44,13	68,28	32,54	5,06	8,91	57,63	31,36	65,53
	16	90,08	104,79	91,07	57,15	81,41	32,62	8,36	13,09	73,40	44,34	76,26
	17	108,28	108,60	95,84	66,76	91,08	32,67	11,79	15,08	85,12	53,90	85,12
	18	116,93	110,40	98,51	71,40	95,76	32,70	13,65	16,04	90,63	58,53	90,63
	19	142,73	114,68	109,79	89,07	113,67	32,93	18,43	23,82	108,44	76,08	108,44
	20	155,39	116,66	114,93	97,54	122,26	33,05	20,76	27,55	116,91	84,48	116,91
								Esfuerzo rasante último (kN/m)				254,50

Flexión negativa (por m)

Refuerzo sup. por losa	B500 M _u (m·kN/m)	B500 V _u (kN/m)	M _f (m·kN/m)	E·I _b	E·I _f
				m ² ·MN/m	
2φ16	28,50	83,20	32,21	32,84	2,60
4φ12	31,98	83,20	32,24	32,87	2,89
2φ16 + 1φ12	36,29	83,20	32,27	32,91	3,24
3φ16	42,28	83,20	32,32	32,96	3,73
6φ12	47,36	83,20	32,37	33,00	4,13
4φ16	55,73	83,20	32,44	33,07	4,78
5φ16	68,87	83,20	32,55	33,19	5,77
6φ16	81,69	86,30	32,66	33,30	6,71
7φ16	94,19	89,61	32,77	33,41	7,61
8φ16	106,37	92,53	32,88	33,52	8,48
9φ16	118,23	92,53	32,98	33,63	9,31
6φ16 + 4φ16	129,78	92,53	33,09	33,74	10,11



ELEMENTO BIARTICULADO

Tipo losa	E·I _b	E·I _f	M _{fis,k}	M _y	ϕM=0
16	32,62	8,36	81,41	73,40	13,09

n_f = 3,90

g_{cp}= 1,35

g_{sa}= 1,5

PROYECTO:

Deposito Manacor

Ambiente:

III o IV

PLACA	Tipo de		CC	Luz	PP	CP	SQ	Q _d	M _d	V _d
Forj.	Forj.		cm	m	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN·m/m	kN/m
TPB	20	+	5	5,65	4,05	1	1	8,3	33,2	23,5
Combinación cuasipermanente			CC	Luz	PP	CP	SQ	Q _{k,qp}	M _{k,qp}	V _{k,qp}
TPB	20	+	5	5,65	4,05	1	1	5,8	22,9	16,2

CÁLCULO CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS ELU

Flexión			Cortante		No fisurado		Fisurado	
Tipo	M _u	M _{fis,k}	y _{fis,ELU}	Tipo	V _u	V _{d, fis,k}	Tipo	V _u
de losa	kN·m/m	m·kN/m	m	de losa	kN/m	m·kN/m	de losa	kN/m
1	74,511	74,567	0,00	1	101,10	0,00	1	89,99

FISURACIÓN										
Tipo	El brut	El fis	M _{fis,k}	M(ϕ=0)	ϕ _{fis,k}	M _A	Q _k	CP _k	M _I	Tipo
Armado	m2·MN/m	m2·MN/m	m·kN/m	m·kN/m	1/m	m·kN/m	kN/m2	kN/m2	m·kN/m	de losa
16	32,615	8,3575	81,4083	13,0919	0,00209	63,903	6,1	5,1	37,538	16

	Q _k	M _{k,max}	y _{fis,ELS}	A	B	C	D	E	Flecha	
	kN/m2	kN·m/m	m	m	m	m	m	m	m	L/
Q _{k,carac}	6,1	24,141	0	0,00246	0	0	-0,002	0	9E-04	6573
Q _{k,casiper}	5,65	22,545	0	0,0023	0	0	-0,002	0	7E-04	8108
CP _k	5,1	20,151	0	0,00205	0	0	-0,002	0	5E-04	12479
SQ _{k,caract}									4E-04	13888
SQ _{k,casiper}									2E-04	23147

CP Pret.

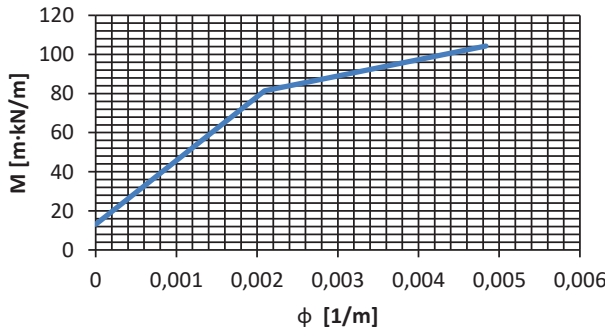
EHE-08 EHE-08 CTE DB SE

50.2.2.3 50.2.2.3 Tabla 4.2

Coef. λ Coef. λ Coef. Sim. Coef. Sim. Flecha Apariencia Flecha Integridad

fluencia fluencia ψ₀ ψ₂ lim = L/ 300 lim = L/ 300

1,3 1,5 0,7 0,6 0,00097 5854 0,0007 8370

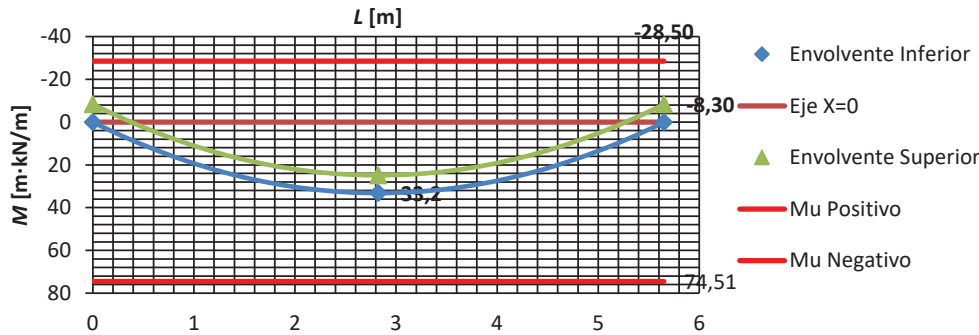


ϕ	M
1/m	m·kN/m
0	13,092
0,002	81,408
0,005	104,32

COMPROBACIONES FORJADO BIARTICULADO

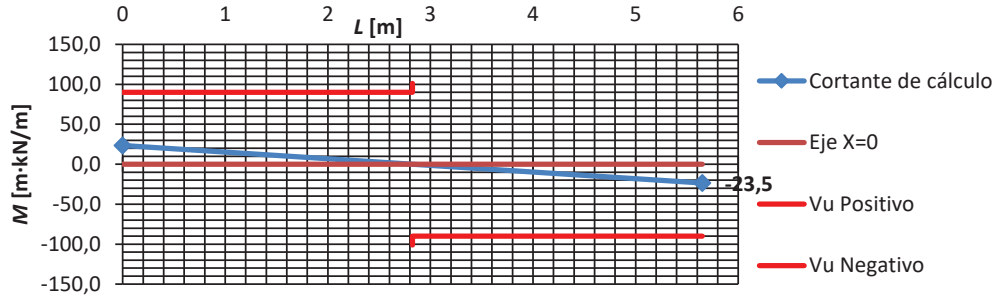
ESTADOS LÍMITES ÚTICOS

FLEXIÓN



Tipo de placa	Momento negativo	-8,30	kN·m/m	
16	Armado a negativo	2ϕ16		Long. Armado sin patilla = 118 cm
	M _u negativo	-28,50	kN·m/m	

CORTANTE



ESTADOS LÍMITES SERVICIO

DEFORMACIÓN POR INTEGRIDAD

Flecha límite = 0,019 m Flecha calculada = 0,001 m OK

DEFORMACIÓN POR APARIENCIA

Flecha límite = 0,019 m Flecha calculada = 0,001 m OK

FISURACIÓN*

Momento solicitado en combinación cuasipermanente

M_{k,qp} = 22,9 kN·m/m

Momento para el que el hormigón a la altura de la armadura traccionada pasa a estar a tracción (ambientes III o IV) o momento para una abertura de fisura de 0,2 mm (ambientes I o II)

M_I = 37,538

OK

Anejo nº3. CALCULOS HIDRAULICOS

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
2.	Formulación Pérdidas de carga	1
2.1.	Pérdidas de carga continuas	1
2.2.	Pérdidas de carga localizadas	1
3.	Determinación cota nuevo depósito manacor	2
4.	Conducción Petra – Nuevo depósito Manacor	1
4.1.	Cálculo de pérdidas de carga localizadas.	1
4.2.	Hipótesis 1	4
4.3.	Hipótesis 2	4
4.4.	Hipótesis 3	5
4.5.	Hipótesis 4	5
4.6.	Conclusión	6
5.	Conducción nuevo depósito Manacor - depósito municipal	6
5.1.	Cálculo de pérdidas de carga localizadas.	6
5.2.	Cálculo hidráulicos	7
6.	Ventosas	7
7.	Desagües	9
8.	Caudalímetro.....	9
9.	Análisis Perfil longitudinal conducciones	9
10.	Sistema de cloración.....	12
11.	Sistema de Recirculación	12

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se desarrolla los cálculos hidráulicos correspondiente a la conducción de agua potable desde el depósito de agua en Petra hasta un nuevo depósito en Manacor, así como un ramal de salida hacia los depósitos municipales de Manacor.

2. FORMULACIÓN PÉRDIDAS DE CARGA

2.1. PÉRDIDAS DE CARGA CONTINUAS

Las pérdidas de carga continuas (por unidad de longitud), J, se calcula mediante la fórmula universal de Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\Delta H_c}{L} = \frac{f}{ID} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

J pérdida de carga continua, por unidad de longitud, en m/m

ΔH_c pérdida de carga continua, en m

L longitud del tramo, en m

ID diámetro interior del tubo, en m

v velocidad del agua, en m/s

g aceleración de la gravedad, en m/s²

f coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud (o coeficiente de fricción); adimensional

En general, independientemente de cuál sea la rugosidad hidráulica de la tubería, el cálculo del coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud, f, se realiza mediante la expresión de Colebrook-White (1939):

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{K}{3,71 ID} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right) \right]^2}$$

La fórmula de Colebrook-White es del tipo implícito y requiere de un proceso iterativo para su resolución, donde:

K Rugosidad absoluta en mm.

Re número de Reynolds (adimensional):

$$Re = \frac{v ID}{\nu_c}$$

ν_c viscosidad cinemática, en m²/s (1,01 x10⁻⁶, para el agua a 20°C)

Para los cálculos se han considerado una rugosidad absoluta para la tubería de fundición dúctil de 0,20 mm. Para el cálculo preliminar se ha considerado una rugosidad de 0,30 mm.

2.2. PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Adicionalmente a las pérdidas de carga continuas, deben calcularse las pérdidas de carga localizadas en las piezas

especiales y en las válvulas, las cuales pueden evaluarse como una fracción **k** del término $v^2/2g$.

$$\Delta h = k_i \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Donde:

v es la máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula, en m/s.

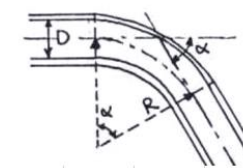
k_i es el coeficiente de pérdidas de carga localizada, dependiendo de la singularidad considerada, adimensional.

En el proyecto que nos ocupa los coeficientes de pérdidas de carga adoptados son los siguientes:

- Válvulas de mariposa, de seccionamiento. En el caso de las válvulas de mariposa, el coeficiente de pérdida de carga k_i , depende de su grado de apertura. En condiciones de explotación todas las válvulas deberían estar abiertas por completo, lo que implicaría un coeficiente $k_i = 0,18$, sin embargo, y para dejar los cálculos del lado de la seguridad, las estimaciones de pérdida se han realizado suponiendo un funcionamiento imperfecto de las válvulas con esviaje de 10° en condiciones normales de explotación, lo que supone $k_i = 0,51$. La relación entre el grado de apertura del disco y el coeficiente de pérdida de carga:

Grados apertura del disco	K Ø600
10°	862
20°	300
30°	103
40°	36
50°	12
60°	4
70°	1
80°	0.51
90°	0.18

- Válvula de regulación de paso anular. Según el fabricante de válvulas el coeficiente de pérdida localizada DN 300 mm es $k_i=1,86$ con el grado de apertura del 100%.
- Codos. Los valores de pérdidas localizadas en codos se han calculado mediante la siguiente formulación, que relaciona el esviaje entre alineaciones con el coeficiente de pérdidas localizadas:



$$h_r = \left[0,131 + 1,847 \left(\frac{r_b}{\rho_b} \right)^{\frac{7}{2}} \right] \frac{\alpha^\circ}{90^\circ} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

α° ángulo de giro.

r_b radio de la conducción

ρ_b radio de curvatura

- Otros coeficientes considerados:

- o Entrada depósito $k= 1.$
- o Salida depósito $k= 0,5$
- o Ensanchamiento $k= 0,40.$
- o Estrechamiento $k= 0,20$
- o Bifurcaciones a 30° $k= 0,35$

3. DETERMINACIÓN COTA NUEVO DEPÓSITO MANACOR

Se analiza en el siguiente apartado los diferentes ramales que puede derivar del nuevo depósito proyectado para abastecer la zona de costa en un futuro, y así tener en cuenta estos condicionantes para la elección de la cota del Nuevo depósito de Manacor.

Para los cálculos se ha partido de la cota de lámina de agua de 145,5 msnm del depósito de María Salut, inicio de la conducción María- Petra. La conducción nueva y de los ramales se ha tenido en cuenta DN 600 mm de fundición, como continuación de lo exsistente.

Para los cálculos preliminares se ha considerado una rugosidad absoluta de 0,30 mm y diámetro interior 600 mm, que corresponde con el DN de la tubería de fundición. Además, para tener en cuenta las pérdidas localizadas se ha tenido en cuenta un 15% de las pérdidas líneas.

Obteniendo las siguientes pérdidas por Km:

Q (l/s)	Øint (mm)	Rug. Abs (mm)	V (m/s)	Rug. Rel	Area (m ²)	Nº Reynolds Re	Factor de fricción f	Pérdidas Cont Tub(m)	Pérdidas Localizadas(m)	Perdidas m/Km
300.00	600.00	0.30	1.06	0.00050	0.28	568410.51	0.01756	1.681	0.252	1.9330
150.00	600.00	0.30	0.53	0.00050	0.28	284205.26	0.01828	0.438	0.066	0.5000
60.00	600.00	0.30	0.21	0.00050	0.28	113682.10	0.02000	0.077	0.012	0.0900

Se grafía a continuación las conducciones planificadas por ABAQUA para dar continuidad a la tubería proyectada en el proyecto actual. Tenemos dos ramales que parte de la conducción Petra-Manacor, la denominada en el estudio Ramal Norte y Ramal Sur.

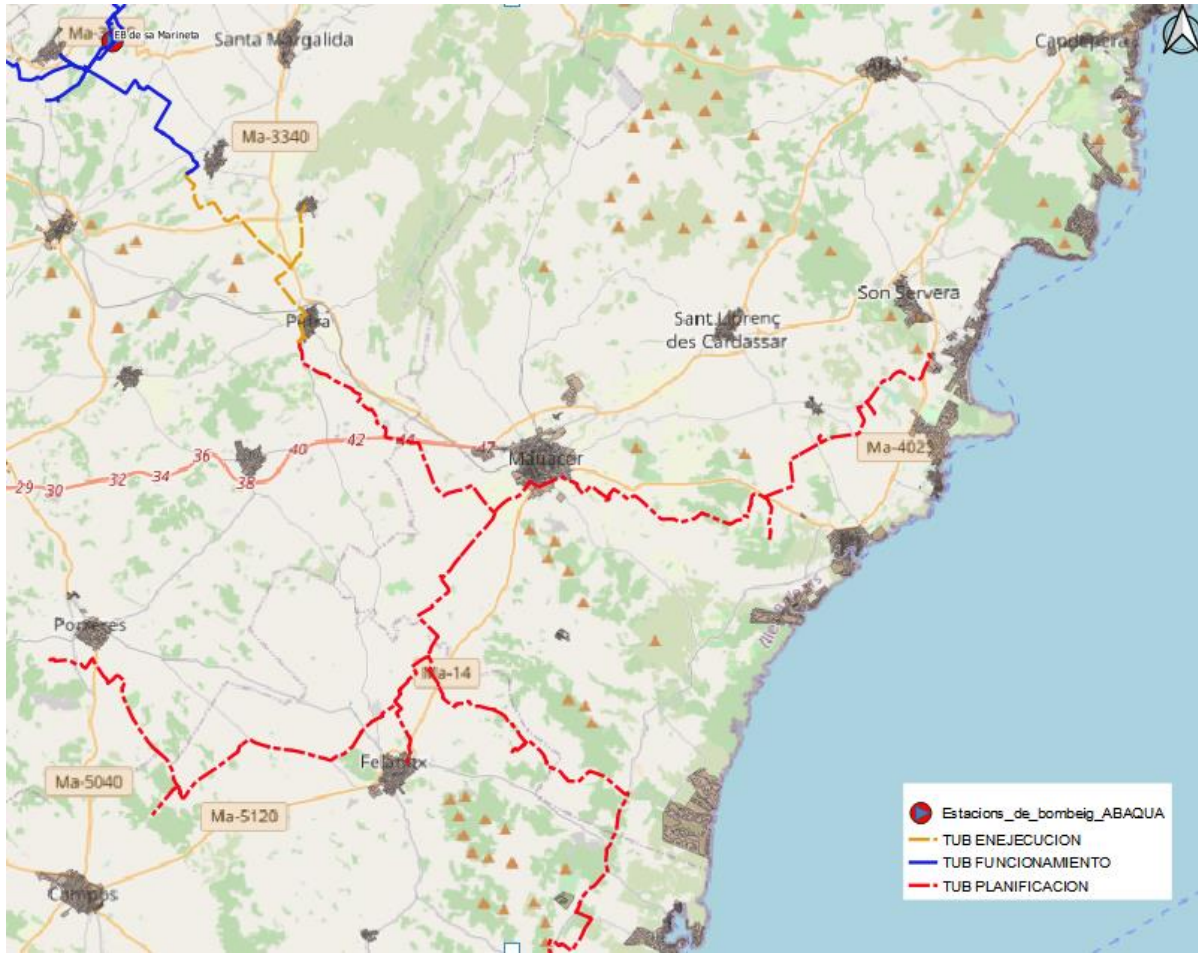


Figura 1 Conducciones planificadas ABAQUA

Los Ramales analizados que parten del nuevo depósito de Manacor, a partir de la información de partida de ABAQUA son

- Ramal Norte (En verde) hacia Porto Cristo,
- Ramal Sur (A) en Ciano hacia Cala Murada y
- Ramal Sur (B) en rojo hacia s'Alquería Blanca

En la siguiente figura se grafía sobre el Modelo Digital del Terreno MDT05, del IGN (Instituto Geográfico Nacional, con paso de malla 5 m, utilizado para el cálculo del perfil longitudinal.

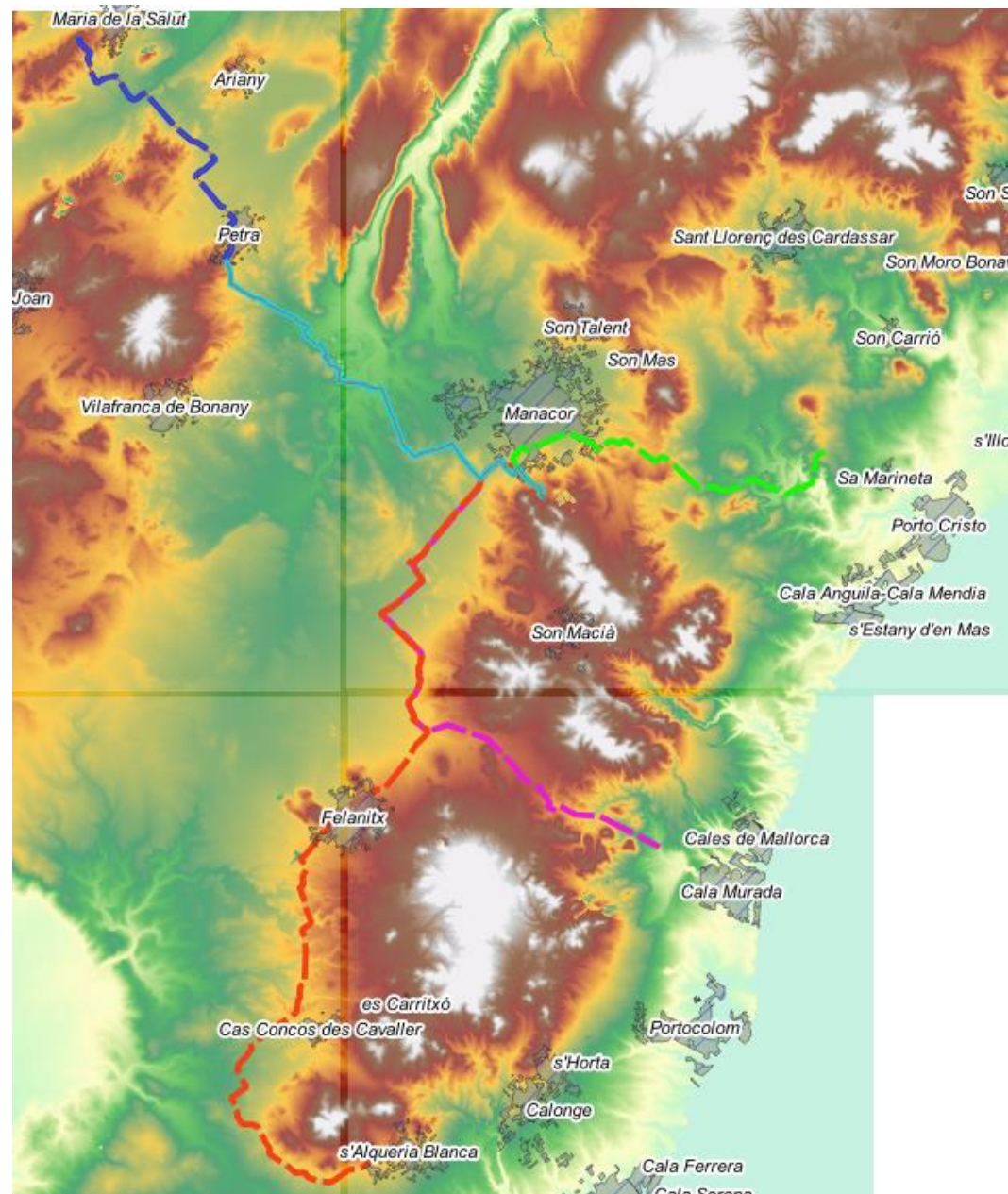


Figura 2 Ramales y Modelo digital utilizado para el estudio

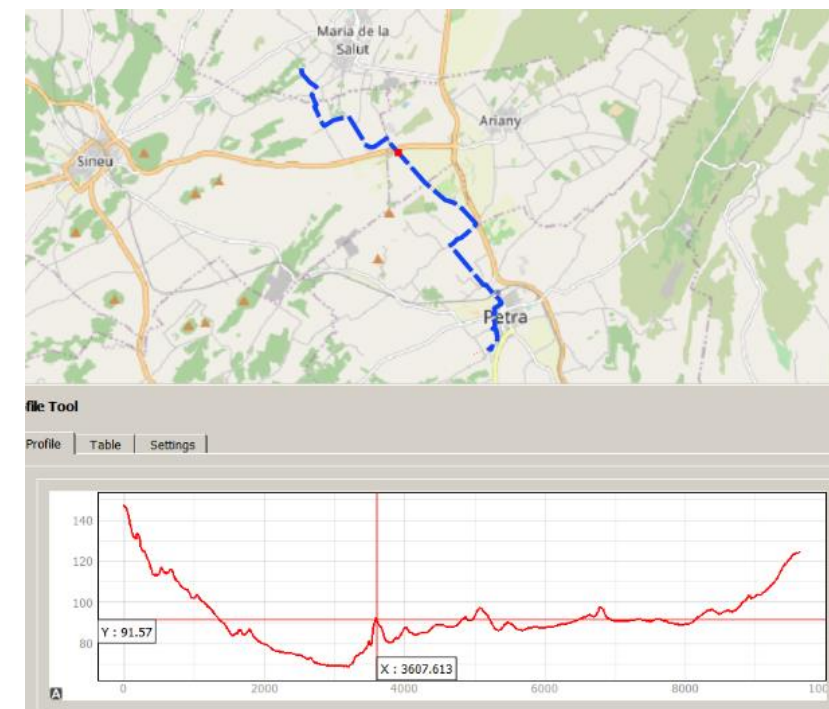


Figura 3 Conducción M. Salut – Petra (EN EJECUCION)

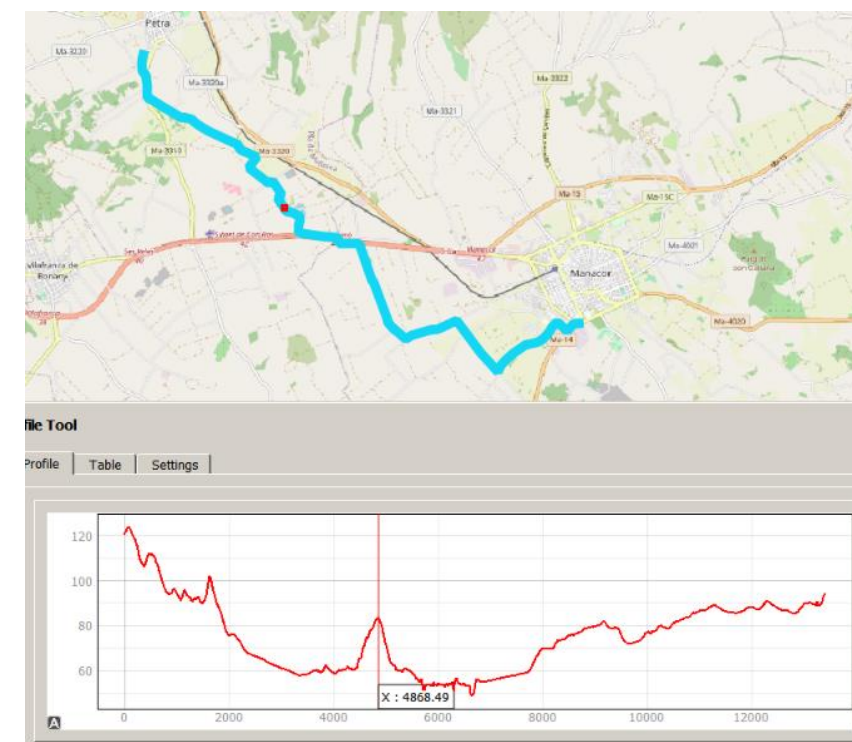


Figura 4 Conducción Petra- Manacor (ACTUAL PROYECTO)

La conducción desde el depósito de María Salut hasta el nuevo depósito de Manacor, se divide en dos partes, una de ellas actualmente en construcción (María Salut – Petra) y la que forma parte del presente proyecto (Petra- Manacor). El perfil longitudinal obtenido es el siguiente para cada tramo:

Se analizan tres escenarios, para diferentes caudales, obteniendo una estimación de la cota de agua necesaria en el nuevo depósito de Manacor, para que la diferencia de energía sea suficiente para el trasiego del caudal:

		Ø	Caudal (l/s)				
		600	300	PIEZOM.300 LPS			
		Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc					
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	Perd.Cont+Loc m/km	Perdidas (m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	300	1.06	1.933	0.000	145.5
10,000.00		600	300	1.06	1.933	19.330	126.17
23,044.15		600	300	1.06	1.933	25.214	100.96
		Ø	Caudal (l/s)				
		600	200	PIEZOM.200 LPS			
		Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc					
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	Perd.Cont+Loc m/km	Perdidas (m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	200	0.71	0.9	0.000	145.5
10,000.00		600	200	0.71	0.9	9.000	136.50
23,044.15		600	200	0.71	0.9	11.740	124.76
		Ø	Caudal (l/s)				
		600	60	PIEZOM.60 LPS			
		Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc					
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	Perd.Cont+Loc m/km	Perdidas (m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	60	0.21	0.09	0.000	145.5
10,000.00		600	60	0.21	0.09	0.900	144.60
23,044.15		600	60	0.21	0.09	1.174	143.43

Estos datos se grafían en la figura siguiente

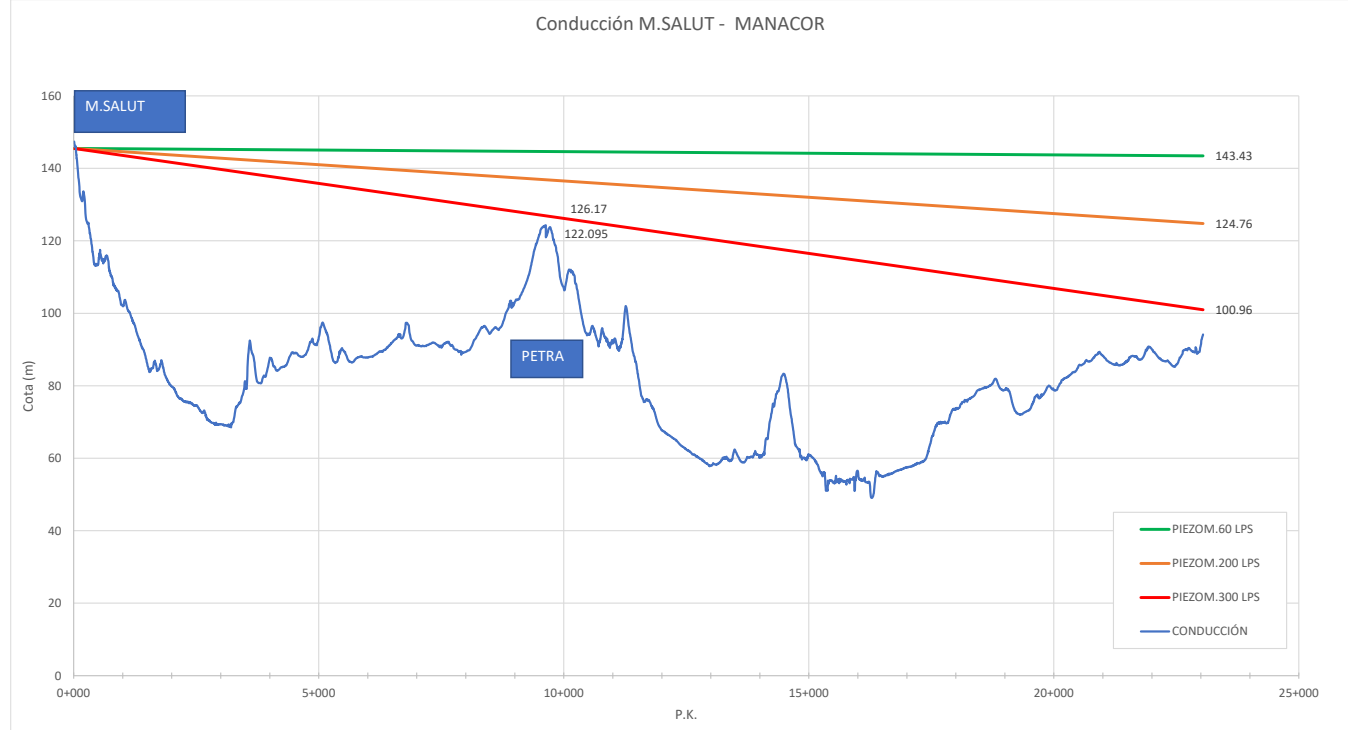


Figura 5 Conducción Maria Salut - Manacor

El trazado del Ramal Norte considerado es el siguientes de unos 12,95 Km,

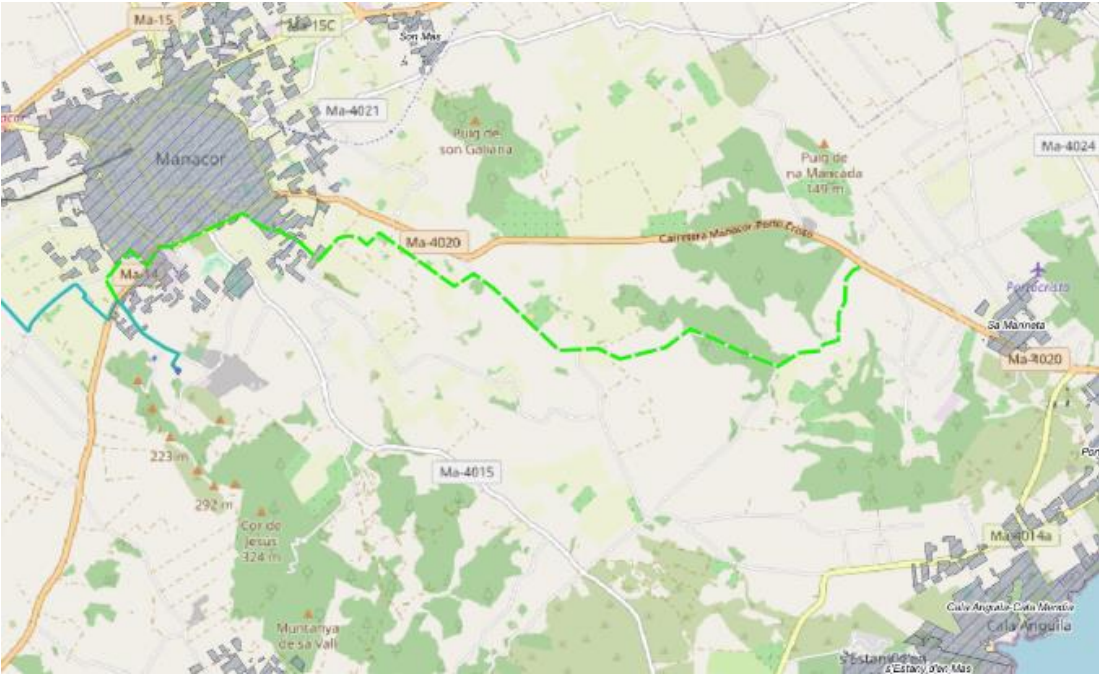


Figura 6 Trazado del Ramal Norte

Obteniendo el siguiente perfil longitudinal, según MDT:

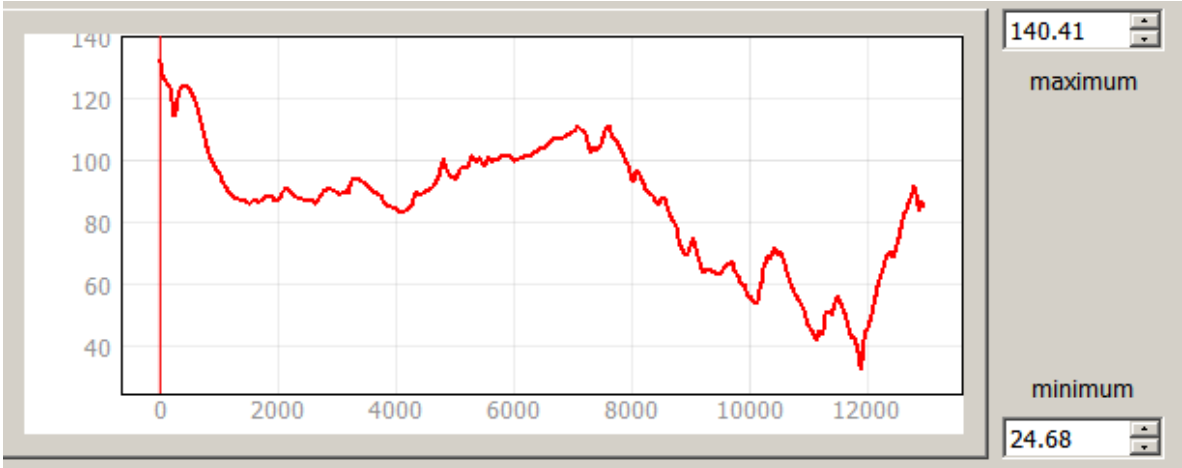


Figura 7 Perfil longitudinal del Ramal Norte

Se analizan tres escenarios, para diferentes caudales, partiendo de las cotas del Nuevo depósito de Manacor, como podemos observar opción de caudal 300 l/s no es viable.

600		300	PIEZOM.300 LPS		Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc				
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	K perdidas localizadas	Perdidas Localizada s(m)	Rug. Tuberia m/km	Perdidas Continuas(m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	300	1.06		0.00	1.933	0.000	100.96
6,000.00		600	300	1.06		0.00	1.933	11.598	89.36
12,941.00		600	300	1.06		0.00	1.933	13.417	75.94
		Ø	Caudal (l/s)						
600		150	PIEZOM.150 LPS		Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc				
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	K perdidas localizadas	Perdidas Localizada s(m)	Rug. Tuberia m/km	Perdidas Continuas(m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	150	0.53		0.00	0.5	0.000	124.76
6,000.00		600	150	0.53		0.00	0.5	3.000	121.76
12,941.00		600	150	0.53		0.00	0.5	3.471	118.29
		Ø	Caudal (l/s)						
600		60	PIEZOM.60 LPS		Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc				
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	K perdidas localizadas	Perdidas Localizada s(m)	Rug. Tuberia m/km	Perdidas Continuas(m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	60	0.21		0.00	0.09	0.000	143.43
6,000.00		600	60	0.21		0.00	0.09	0.540	142.89
12,941.00		600	60	0.21		0.00	0.09	0.625	142.26

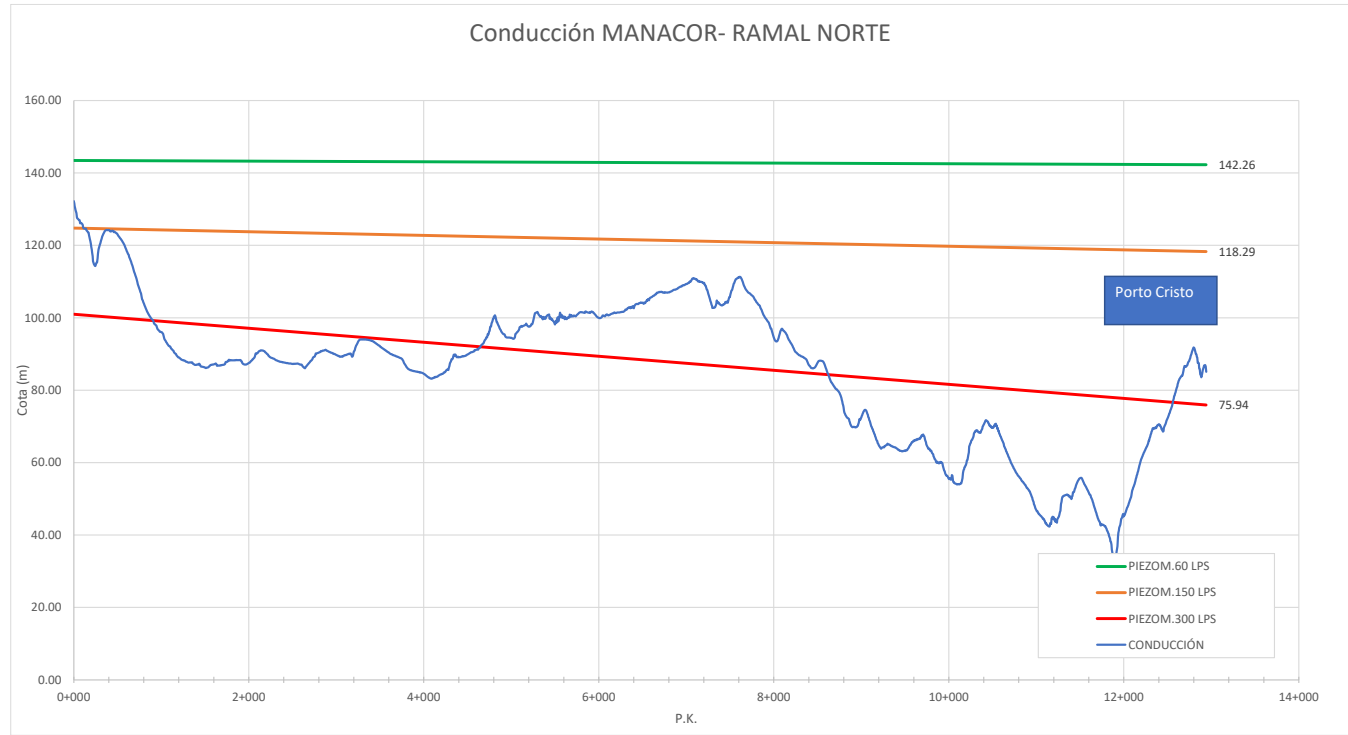
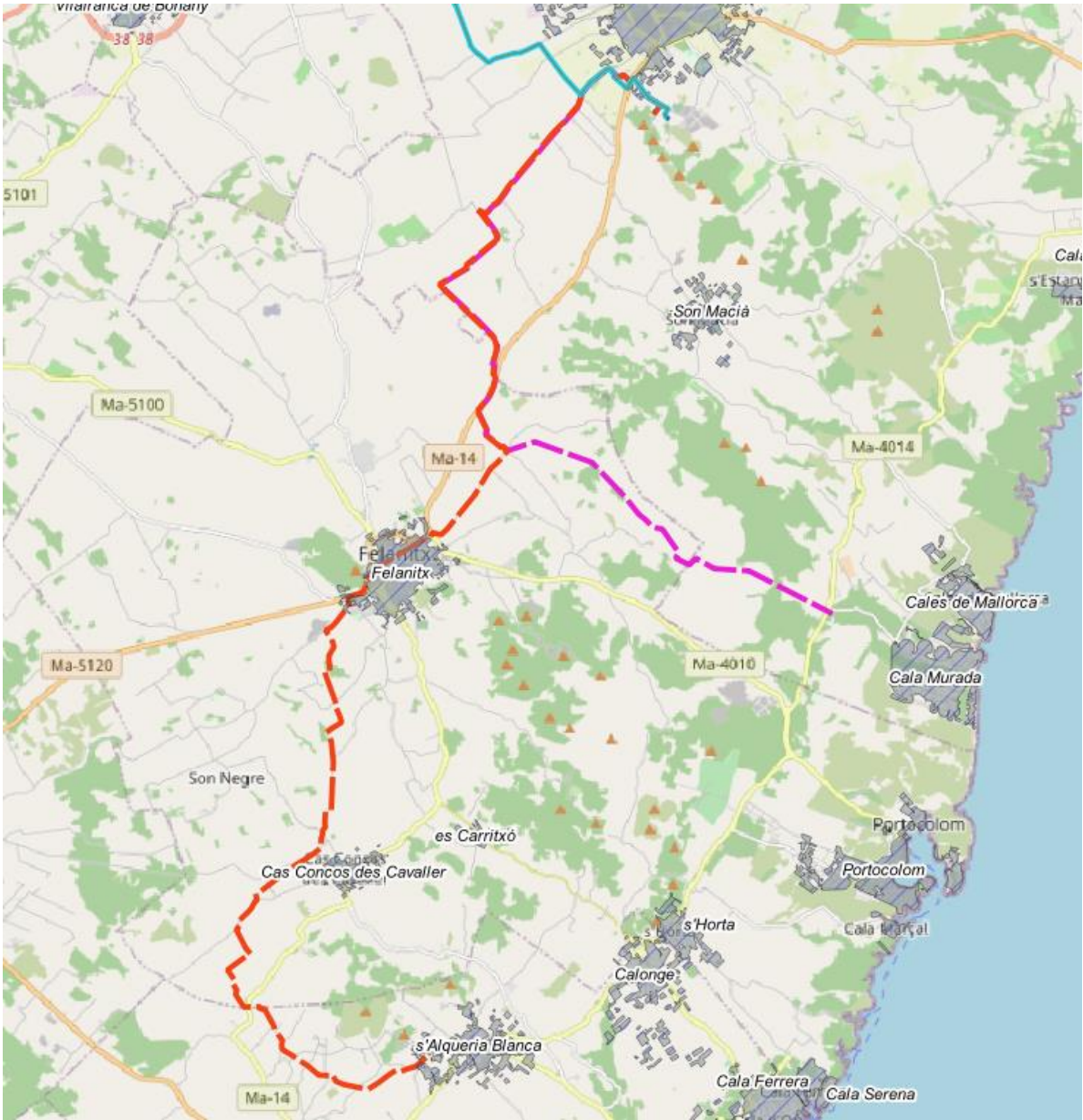


Figura 8 Conducción Manacor-Ramal Norte

El Ramal hacia el sur se analizan dos alternativas, teniendo el mismo trazado en unos 10 km:

- Alternativa 1: 29,2 Km (Manacor – Fenalix -s'Alquería Blanca).
- Alternativa 2: 17,6 Km. (Manacor – Cala Murada)



Se analiza la alternativa 1, para un caudal de 150 l/s, obteniendo los siguientes resultados y gráficos:

PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	Perd.Cont+Loc m/km	Perdidas Continuas(m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	150	0.53	0.5	0.000	124.00
15,000.00		600	150	0.53	0.5	7.500	116.50
30,307.00		600	150	0.53	0.5	7.654	108.85

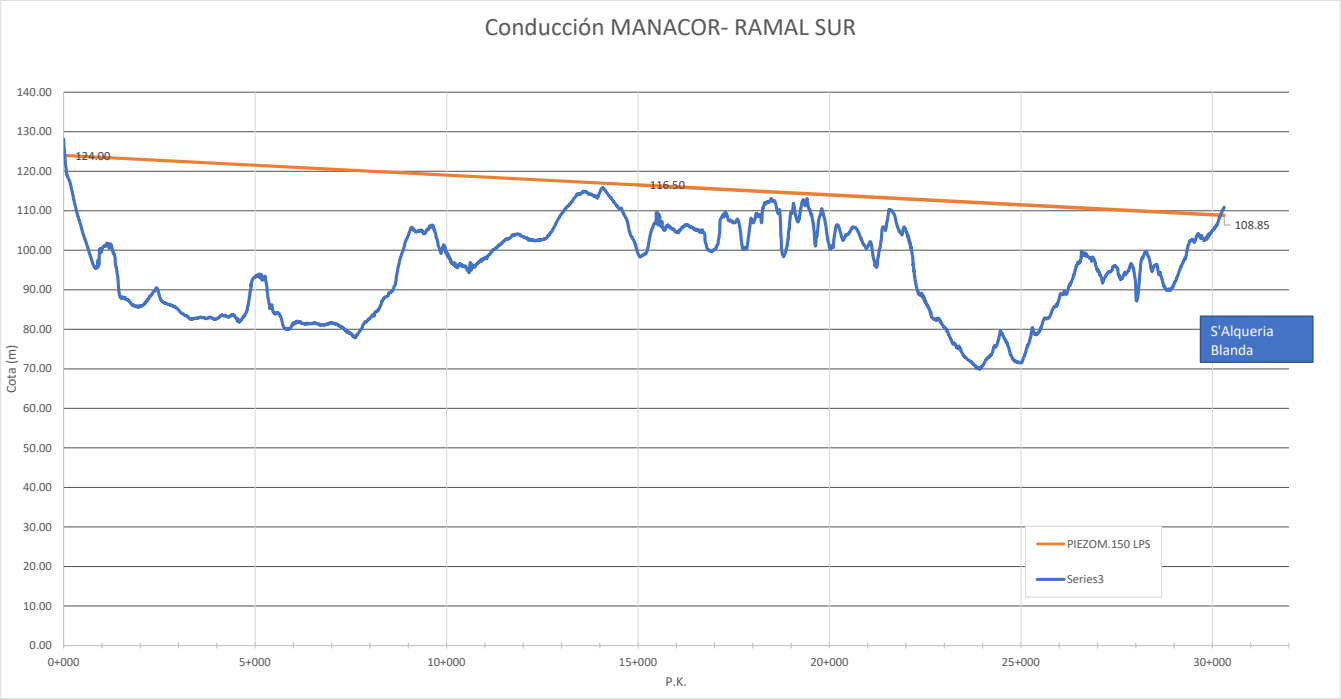


Figura 9 Conducción Manacor-Ramal Sur Alternativa 1.

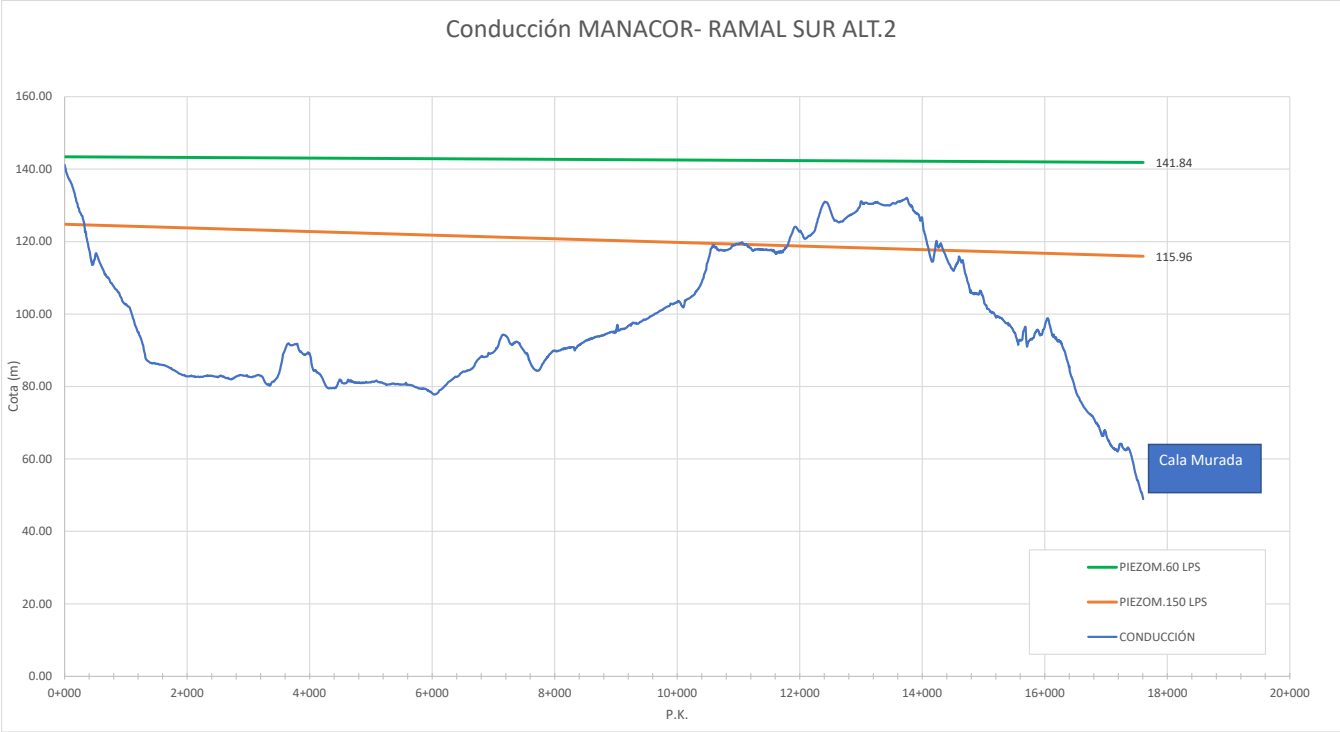


Figura 10 Conducción Manacor-Ramal Sur Alternativa 2.

Se analiza la alternativa 2, para un caudal de 150 l/s y 60 l/s, obteniendo los siguientes resultados y gráficos:

		Ø	Caudal (l/s)						
		600	150	PIEZOM.150 LPS			Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc		
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	K perdidas localizadas	Perdidas Localizada s(m)	Rug. Tuberia m/km	Perdidas Continuas(m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	150	0.53		0.00	0.5	0.000	124.76
15,000.00		600	150	0.53		0.00	0.5	7.500	117.26
17,606.00		600	150	0.53		0.00	0.5	1.303	115.96
		Ø	Caudal (l/s)						
		600	60	PIEZOM.60 LPS			Rub k=0.30 mm + 15% perd. Loc		
PK	Cota solera	Ø	Caudal (l/s)	Velocidad	K perdidas localizadas	Perdidas Localizada s(m)	Rug. Tuberia m/km	Perdidas Continuas(m)	Linea pizometrica (msnm)
0		600	60	0.21		0.00	0.09	0.000	143.43
15,000.00		600	60	0.21		0.00	0.09	1.350	142.08
17,606.00		600	60	0.21		0.00	0.09	0.235	141.84

Como podemos observar el caudal de 150 l/s no es compatible con la orografía de la zona, pudiendo alcanzar el caudal de 60 l/s, con la cota inicial en el nuevo depósito de Manacor.

4. CONDUCCIÓN PETRA – NUEVO DEPÓSITO MANACOR

Para el análisis de la conducción Petra – Nuevo depósito Manacor, se ha tenido en cuenta el tramo de conducción existente entre el depósito de María Salut y el depósito de Petra.

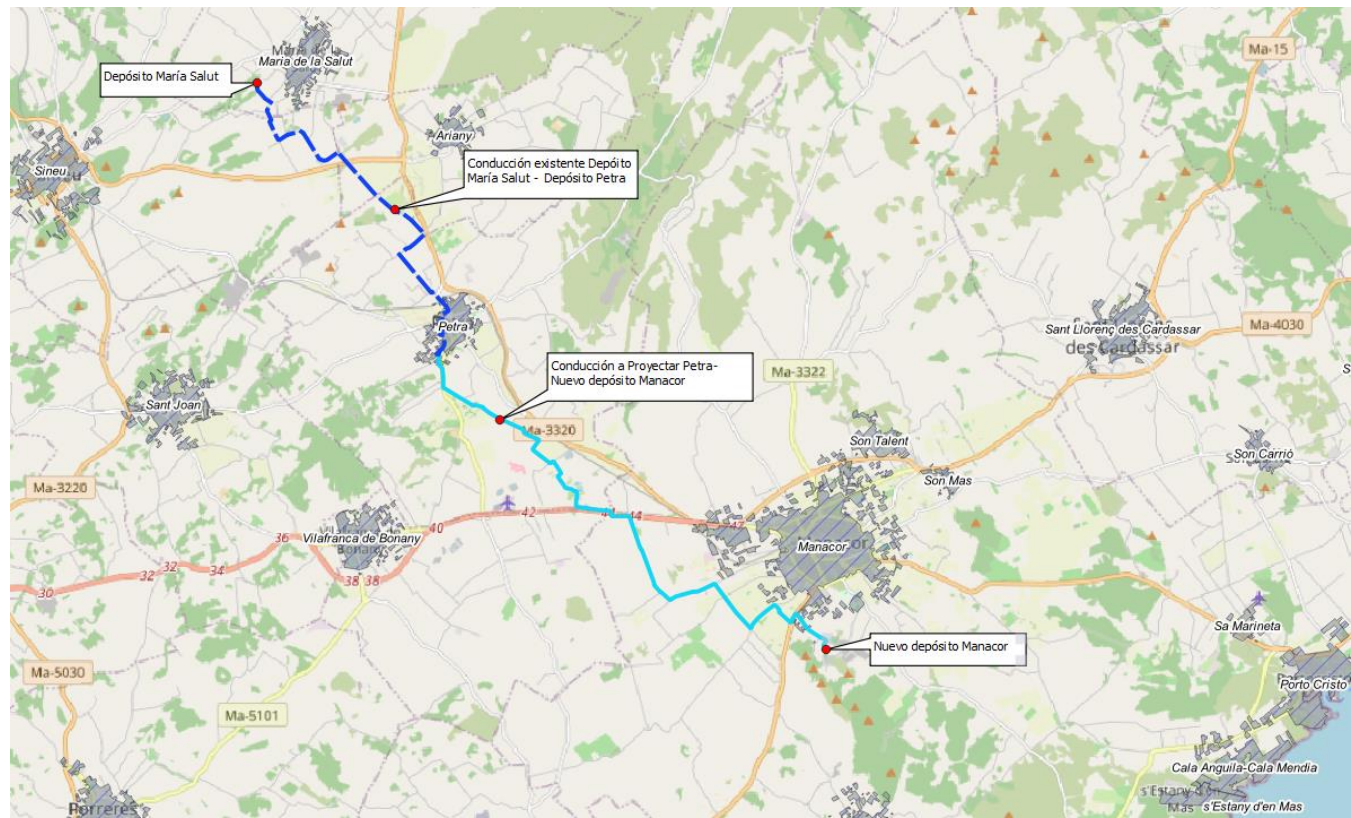


Figura 11 Conducción existente y proyectada Depósito María Salut - Nuevo depósito Manacor

Como punto de partida de los cálculos se parten de las siguientes condiciones de contorno:

- cota de lámina de agua en el depósito de María Salut (cota 145,5 msnm), ya construido.
- cota de lámina de agua en el depósito de Manacor (cota 129 msnm), cota calculada en estudio de alternativas para poder dar continuidad en un futuro hacia el norte y hacia el sur de la red de ABAQUA.
- Tipo de conducción: fundición dúctil DN 600 mm, como continuación de la existente entre María Salut a Petra.

Como se ha comentado anteriormente el cálculo se realiza desde el depósito de María Salut, el tramo existente hasta Petra se divide a su vez en dos subtramos:

- Depósito María Salut hasta derivación hacia Ariany (5.880 m)
- Conducción desde este punto hasta Petra (3.747 m).

El tramo de conducción que se proyecta desde Petra hasta Manacor tiene una longitud de 14.122 m. Aproximadamente en el PK 11+300 se proyecta una derivación hacia una futura conexión Sur (punto A), aguas abajo de este punto se instala una válvula de paso anular de Ø300mm, para regulación de caudales entre ramales

4.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS.

Se han contabilizado los siguientes codos para el cálculo de las pérdidas localizadas, según el ángulo y la formulación anterior:

P.K.	Coord. X	Coord. Y	CODO (º)	K
0,000	521,708	4,383,864		
0,025	521,724	4,383,883	35.18	0.12
0,033	521,732	4,383,886	113.69	0.37
0,042	521,731	4,383,877	6.03	0.02
0,073	521,724	4,383,846	5.82	0.02
0,089	521,723	4,383,831	9.89	0.03
0,211	521,732	4,383,709	5.35	0.02
0,234	521,731	4,383,686	11.81	0.04
0,247	521,733	4,383,673	17.12	0.06
0,271	521,744	4,383,652	4.09	0.01
0,292	521,755	4,383,634	5.58	0.02
0,333	521,781	4,383,602	4.79	0.02
0,341	521,787	4,383,596	11.68	0.04
0,351	521,795	4,383,591	11.51	0.04
0,358	521,800	4,383,586	32.70	0.11
0,375	521,804	4,383,570	14.06	0.05
0,447	521,804	4,383,498	8.84	0.03
0,532	521,816	4,383,414	5.13	0.02
0,744	521,820	4,383,201	4.02	0.01
0,784	521,824	4,383,162	7.30	0.02
0,815	521,831	4,383,131	91.64	0.30
0,827	521,842	4,383,134	13.19	0.04
0,832	521,847	4,383,135	23.93	0.08
0,881	521,893	4,383,116	9.27	0.03
1,534	522,452	4,382,778	8.16	0.03
1,556	522,468	4,382,764	10.93	0.04
1,570	522,479	4,382,756	25.66	0.08
1,577	522,486	4,382,756	5.28	0.02
1,606	522,516	4,382,755	4.46	0.01
1,614	522,524	4,382,756	6.70	0.02
1,627	522,537	4,382,758	7.21	0.02
1,637	522,546	4,382,759	6.86	0.02
1,644	522,553	4,382,758	4.62	0.02

P.K.	Coord. X	Coord. Y	CODO (º)	K
1,650	522,559	4,382,757	7.21	0.02
1,657	522,566	4,382,755	4.12	0.01
1,669	522,578	4,382,751	5.24	0.02
1,679	522,587	4,382,749	4.51	0.01
1,704	522,612	4,382,745	6.12	0.02
1,801	522,705	4,382,719	10.36	0.03
1,807	522,711	4,382,716	22.36	0.07
1,811	522,713	4,382,713	31.69	0.10
1,826	522,717	4,382,699	19.64	0.06
1,831	522,720	4,382,694	16.62	0.05
2,056	522,899	4,382,559	5.90	0.02
2,122	522,956	4,382,525	4.16	0.01
2,850	523,616	4,382,219	39.76	0.13
2,856	523,619	4,382,214	29.87	0.10
2,862	523,618	4,382,208	17.63	0.06
2,887	523,610	4,382,184	25.21	0.08
2,896	523,611	4,382,175	23.44	0.08
2,910	523,618	4,382,163	7.24	0.02
2,925	523,628	4,382,151	4.10	0.01
2,944	523,640	4,382,137	8.36	0.03
2,955	523,648	4,382,130	6.32	0.02
3,301	523,966	4,381,993	106.69	0.35
3,359	523,930	4,381,948	4.24	0.01
3,429	523,882	4,381,896	5.48	0.02
3,571	523,799	4,381,782	76.29	0.25
3,576	523,802	4,381,778	13.42	0.04
4,070	524,196	4,381,479	69.50	0.23
4,155	524,267	4,381,525	45.66	0.15
4,161	524,274	4,381,523	63.15	0.21
4,175	524,277	4,381,509	9.51	0.03
4,182	524,280	4,381,503	5.77	0.02
4,192	524,284	4,381,494	10.74	0.04
4,201	524,290	4,381,487	5.21	0.02
4,613	524,519	4,381,145	11.77	0.04
4,617	524,520	4,381,141	75.21	0.25
4,714	524,440	4,381,087	8.47	0.03
4,725	524,432	4,381,080	80.16	0.26
4,737	524,438	4,381,070	10.30	0.03

P.K.	Coord. X	Coord. Y	CODO (º)	K
4,742	524,441	4,381,066	9.26	0.03
4,786	524,475	4,381,038	4.60	0.02
4,799	524,485	4,381,029	4.44	0.01
4,824	524,500	4,381,010	8.51	0.03
4,833	524,504	4,381,001	8.36	0.03
4,846	524,509	4,380,989	6.82	0.02
4,862	524,516	4,380,975	10.75	0.04
4,871	524,521	4,380,968	12.16	0.04
4,879	524,525	4,380,961	12.77	0.04
4,893	524,529	4,380,947	19.57	0.06
4,900	524,533	4,380,941	5.12	0.02
4,906	524,537	4,380,937	21.55	0.07
4,913	524,543	4,380,933	16.42	0.05
5,047	524,674	4,380,906	7.41	0.02
5,056	524,682	4,380,903	6.45	0.02
5,063	524,689	4,380,900	5.62	0.02
5,070	524,694	4,380,896	15.03	0.05
5,094	524,710	4,380,878	13.21	0.04
5,099	524,715	4,380,875	18.60	0.06
5,107	524,722	4,380,872	10.00	0.03
5,118	524,733	4,380,871	6.70	0.02
5,133	524,748	4,380,870	5.30	0.02
5,141	524,756	4,380,869	4.92	0.02
5,151	524,765	4,380,867	9.12	0.03
5,169	524,782	4,380,860	16.11	0.05
5,176	524,787	4,380,856	14.05	0.05
5,181	524,790	4,380,851	11.24	0.04
5,188	524,793	4,380,845	8.67	0.03
5,199	524,796	4,380,835	9.25	0.03
5,251	524,801	4,380,783	13.28	0.04
5,468	524,766	4,380,569	13.46	0.04
5,504	524,770	4,380,533	49.46	0.16
5,558	524,816	4,380,503	26.91	0.09
5,620	524,877	4,380,496	6.19	0.02
5,782	525,038	4,380,489	4.90	0.02
6,167	525,421	4,380,446	5.42	0.02
6,224	525,478	4,380,446	4.91	0.02
6,274	525,528	4,380,442	101.83	0.33

P.K.	Coord. X	Coord. Y	CODO (º)	K
6,354	525,505	4,380,365	95.57	0.31
6,514	525,662	4,380,335	7.51	0.02
6,545	525,691	4,380,325	10.15	0.03
6,564	525,708	4,380,316	11.21	0.04
6,611	525,752	4,380,302	16.49	0.05
6,650	525,791	4,380,301	8.45	0.03
6,740	525,882	4,380,309	5.17	0.02
6,810	525,951	4,380,307	66.57	0.22
7,552	526,191	4,379,605	12.94	0.04
7,561	526,196	4,379,598	18.17	0.06
7,583	526,213	4,379,583	7.70	0.03
7,591	526,219	4,379,577	12.25	0.04
7,602	526,224	4,379,568	6.48	0.02
8,400	526,506	4,378,822	5.76	0.02
8,421	526,511	4,378,801	57.60	0.19
8,433	526,503	4,378,793	21.60	0.07
8,440	526,501	4,378,786	60.19	0.20
8,635	526,629	4,378,638	53.45	0.17
8,641	526,634	4,378,638	4.51	0.01
8,648	526,641	4,378,638	16.00	0.05
8,656	526,649	4,378,636	14.58	0.05
8,661	526,653	4,378,634	11.77	0.04
8,927	526,850	4,378,455	75.79	0.25
9,061	526,961	4,378,530	6.77	0.02
9,076	526,974	4,378,537	8.55	0.03
9,128	527,024	4,378,552	4.47	0.01
9,173	527,068	4,378,560	4.86	0.02
9,457	527,341	4,378,639	6.96	0.02
9,472	527,356	4,378,642	6.87	0.02
9,578	527,462	4,378,647	19.23	0.06
10,003	527,844	4,378,830	86.01	0.28
10,865	528,354	4,378,136	4.69	0.02
11,294	528,646	4,377,822	125.81	0.41
11,328	528,652	4,377,856	12.79	0.04
11,405	528,685	4,377,925	4.95	0.02
11,422	528,694	4,377,940	6.46	0.02
11,436	528,702	4,377,951	4.33	0.01
11,598	528,811	4,378,072	7.74	0.03

P.K.	Coord. X	Coord. Y	CODO (º)	K
12,019	529,141	4,378,332	5.61	0.02
12,042	529,161	4,378,343	9.82	0.03
12,055	529,174	4,378,347	64.39	0.21
12,194	529,271	4,378,247	12.93	0.04
12,196	529,271	4,378,246	6.97	0.02
12,212	529,281	4,378,233	6.39	0.02
12,325	529,364	4,378,155	92.87	0.30
12,372	529,329	4,378,123	94.12	0.31
12,644	529,533	4,377,943	17.62	0.06
12,651	529,540	4,377,940	94.21	0.31
12,899	529,642	4,378,165	94.98	0.31
12,918	529,657	4,378,154	15.66	0.05
13,298	529,878	4,377,844	6.62	0.02
13,342	529,906	4,377,812	9.61	0.03
13,406	529,955	4,377,771	5.65	0.02
13,668	530,179	4,377,633	7.89	0.03
13,791	530,292	4,377,585	4.37	0.01
13,812	530,311	4,377,576	55.56	0.18
13,816	530,311	4,377,572	41.19	0.13
13,929	530,248	4,377,478	75.65	0.25
14,059	530,334	4,377,381	62.31	0.20
14,076	530,328	4,377,365	26.46	0.09
14,107	530,305	4,377,344	90.47	0.30
14,117	530,298	4,377,352	89.64	0.29
				12.63

Además de ha tenido en cuenta los coeficientes siguientes:

Descripción	nº	K	Ktotal
Entrada y salida depósito	1	1.5	1.5
Valvula mariposa	8	0.5	4
T con salida lateral	2	1.8	3.6
			9.1

A continuación, se realiza los cálculos de la capacidad de la tubería de nueva construcción, según los caudales derivados a Ariany y Petra, y el condicionante de nivel de agua en el nuevo depósito de Manacor.

4.2. HIPÓTESIS 1

En esta hipótesis se tiene en cuenta los siguientes caudales máximos de derivación a Ariany y Petra:

Q derivación Arinay = 20 l/s

Q derivación Petra = 50 l/s

Q a Manacor = 155 l/s

Referencia	PKi	PKf	Longitud (m)	Q der (l/s)	Q (l/s)	Øint (mm)	Rug. Abs (mm)	V (m/s)	Area (m²)	Factor de fricción f	Pérdidas Cont Tub(m)	K (Coef. Perdidas)	Pérdidas Loc. (m)	Pérdidas Totales (m)	Linea pizometrica (msnm)
Maria Salut		0													145.50
Maria Salut - Ariany	0.00	5880.10	5,880.10	20.00	225.00	600.00	0.20	0.80	0.28	0.01671	5.292	9.049	0.292	5.584	139.92
Ariany - Petra	5880.10	9627.64	3,747.54	50.00	205.00	600.00	0.20	0.73	0.28	0.01683	2.819	5.767	0.155	2.974	136.94
Petra-Manacor	9627.64	23749.64	14,122.00	155.00	155.00	600.00	0.20	0.55	0.28	0.01723	6.218	21.732	0.789	7.007	129.93

		Q (l/s)	Øint (mm)	V (m/s)	Area (m ²)			Pérdidas Loc. (m)	
Diámetro paso anular:	300	155.00	300	2.19	0.07		kv=	1.86	0.45584

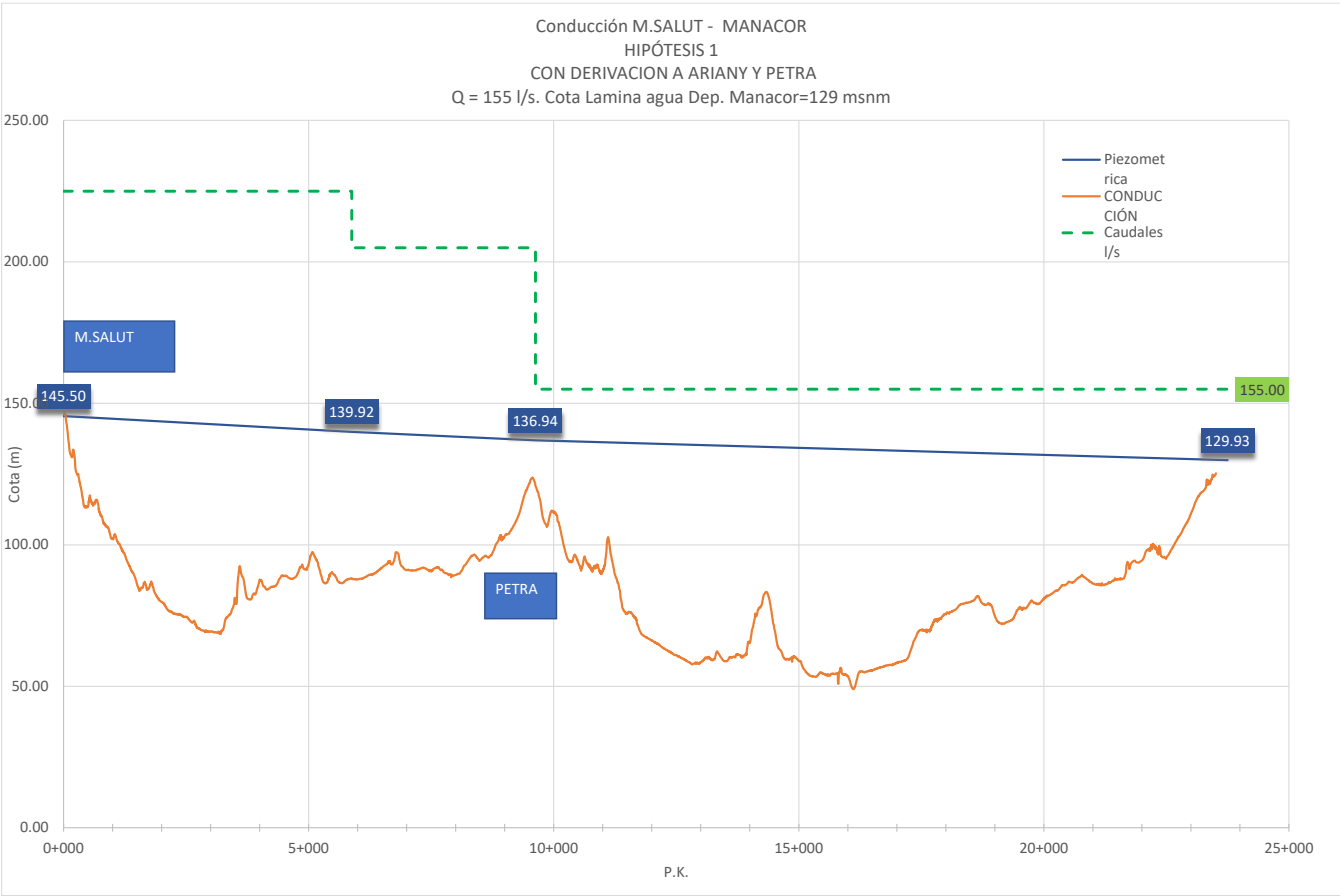


Figura 12 Hipótesis 1.

4.3. HIPÓTESIS 2

En esta hipótesis solo ser deriva a Petra antes de la entrega a Manacor:

Q derivación Arinay = 0 l/s

Q derivación Petra = 50 l/s

Q a Manacor = 160 l/s

Referencia	PKi	PKf	Longitud (m)	Q der (l/s)	Q (l/s)	Øint (mm)	Rug. Abs (mm)	V (m/s)	Area (m²)	Factor de fricción f	Pérdidas Cont Tub(m)	K (Coef. Perdidas)	Pérdidas Loc. (m)	Pérdidas Totales (m)	Linea pizometrica (msnm)
Maria Salut		0													145.50
Maria Salut - Ariany	0.00	5880.10	5,880.10	0.00	210.00	600.00	0.20	0.74	0.28	0.01680	4.633	9.049	0.255	4.888	140.61
Ariany - Petra	5880.10	9627.64	3,747.54	50.00	210.00	600.00	0.20	0.74	0.28	0.01680	2.953	5.767	0.162	3.115	137.50
Petra-Manacor	9627.64	23749.64	14,122.00	160.00	160.00	600.00	0.20	0.57	0.28	0.01718	6.607	21.732	0.841	7.448	130.05

		Q (l/s)	Øint (mm)	V (m/s)	Area (m²)			Pérdidas Loc. (m)	
Diámetro paso anular:		300	160.00	300	2.26	0.07	kv=	1.86	0.485724

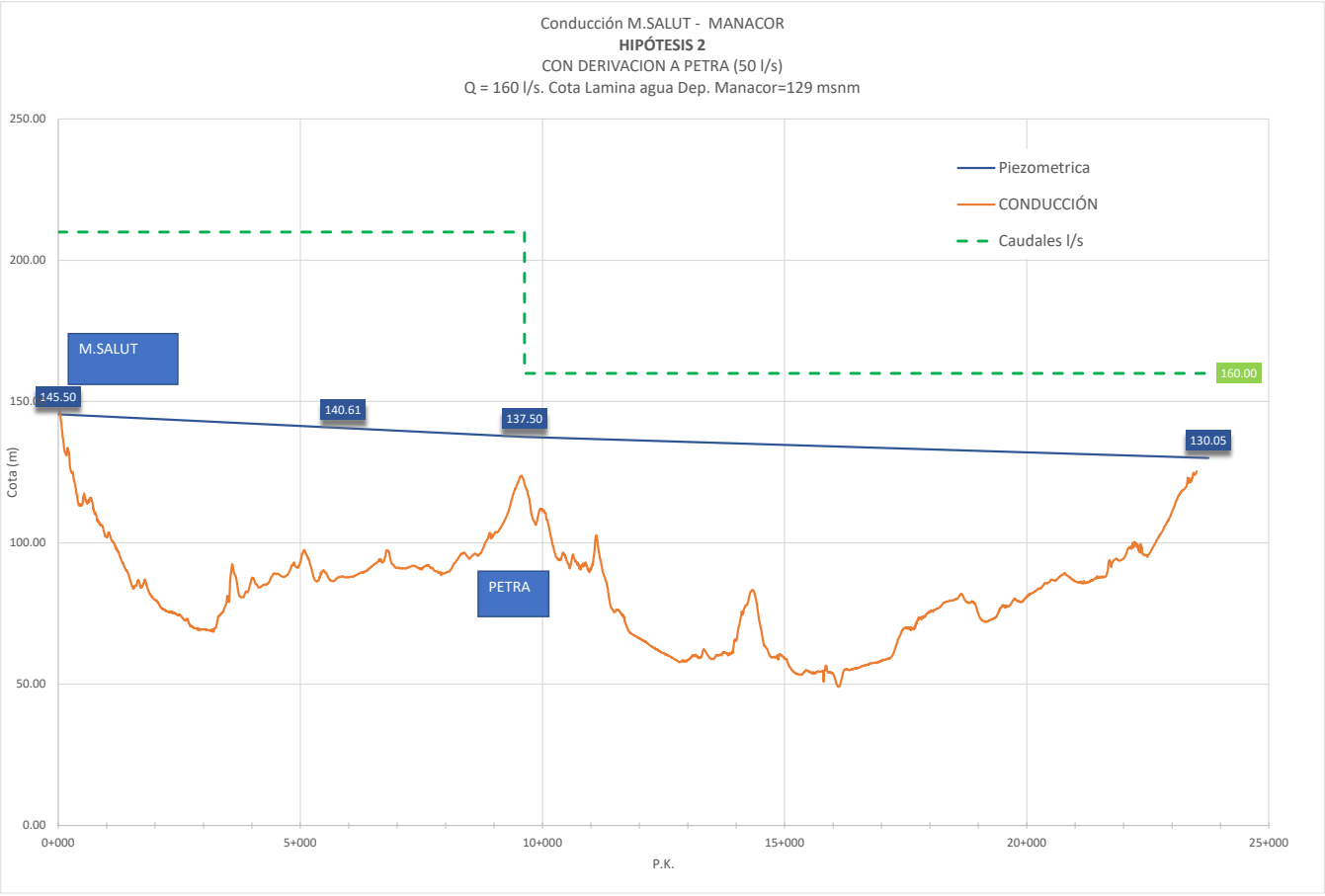


Figura 13 Hipótesis 2

4.4. HIPÓTESIS 3

En esta hipótesis no hay derivación a Arinay previa a la entrega a Manacor:

Q derivación Arinay = 20 l/s

Q derivación Petra = 0 l/s

Q a Manacor = 180 l/s

Referencia	PKi	PKf	Longitud (m)	Q der (l/s)	Q (l/s)	Øint (mm)	Rug. Abs (mm)	V (m/s)	Area (m²)	Factor de fricción f	Pérdidas Cont Tub(m)	K (Coef. Perdidas)	Pérdidas Loc. (m)	Pérdidas Totales (m)	Linea pizometrica (msnm)
Maria Salut		0													145.50
Maria Salut - Ariany	0.00	5880.10	5,880.10	20.00	200.00	600.00	0.20	0.71	0.28	0.01680	4.203	9.049	0.231	4.434	141.07
Ariany - Petra	5880.10	9627.64	3,747.54	0.00	180.00	600.00	0.20	0.64	0.28	0.01680	2.170	5.767	0.119	2.289	138.78
Petra-Manacor	9627.64	23749.64	14,122.00	180.00	180.00	600.00	0.20	0.64	0.28	0.01718	8.362	21.732	1.064	9.426	129.35

		Q (l/s)	Øint (mm)	V (m/s)	Area (m ²)			Pérdidas Loc. (m)	
Diámetro paso anular:	300	180.00	300	2.55	0.07		kv=	1.86	0.614744

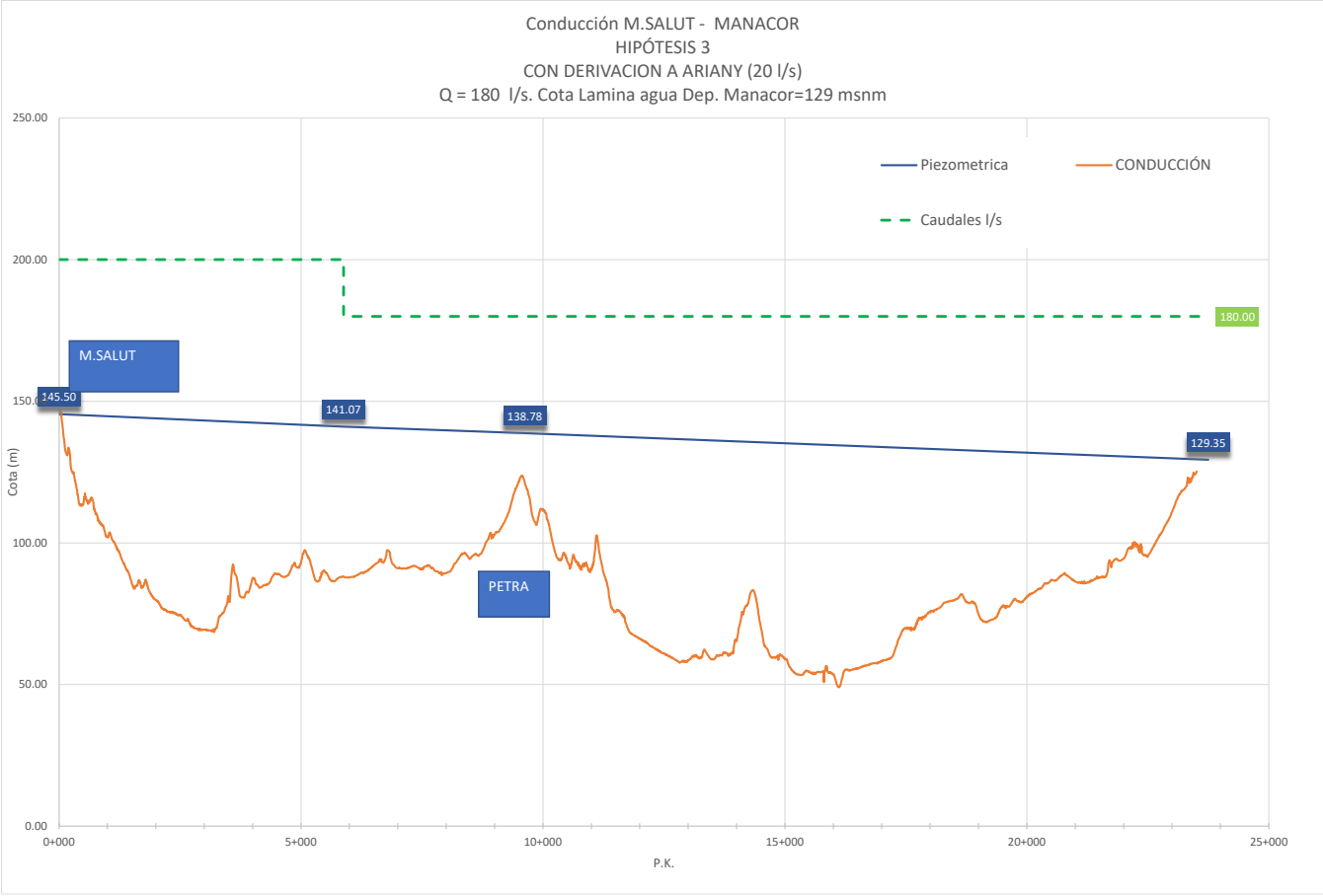


Figura 14 Hipótesis 3

4.5. HIPÓTESIS 4

En esta hipótesis no hay derivación previa a la entrega a Manacor:

Q derivación Arinay = 0 l/s

Q derivación Petra = 0 l/s

Q a Manacor = 185 l/s

Referencia	PKi	PKf	Longitud (m)	Q der (l/s)	Q (l/s)	Øint (mm)	Rug. Abs (mm)	V (m/s)	Area (m²)	Factor de fricción f	Pérdidas Cont Tub(m)	K (Coef. Perdidas)	Pérdidas Loc. (m)	Pérdidas Totales (m)	Linea pizometrica (msnm)
Maria Salut		0													145.50
Maria Salut - Ariany	0.00	5880.10	5,880.10	0.00	185.00	600.00	0.20	0.65	0.28	0.01697	3.632	9.049	0.198	3.830	141.67
Ariany - Petra	5880.10	9627.64	3,747.54	0.00	185.00	600.00	0.20	0.65	0.28	0.01697	2.315	5.767	0.126	2.441	139.23
Petra-Manacor	9627.64	23749.64	14,122.00	185.00	185.00	600.00	0.20	0.65	0.28	0.01697	8.723	21.732	1.124	9.847	129.38

	Q (l/s)	Øint (mm)	V (m/s)	Area (m²)			Pérdidas Loc. (m)	
Diámetro paso anular:	185.00	300	2.62	0.07		kv=	1.86	0.649371

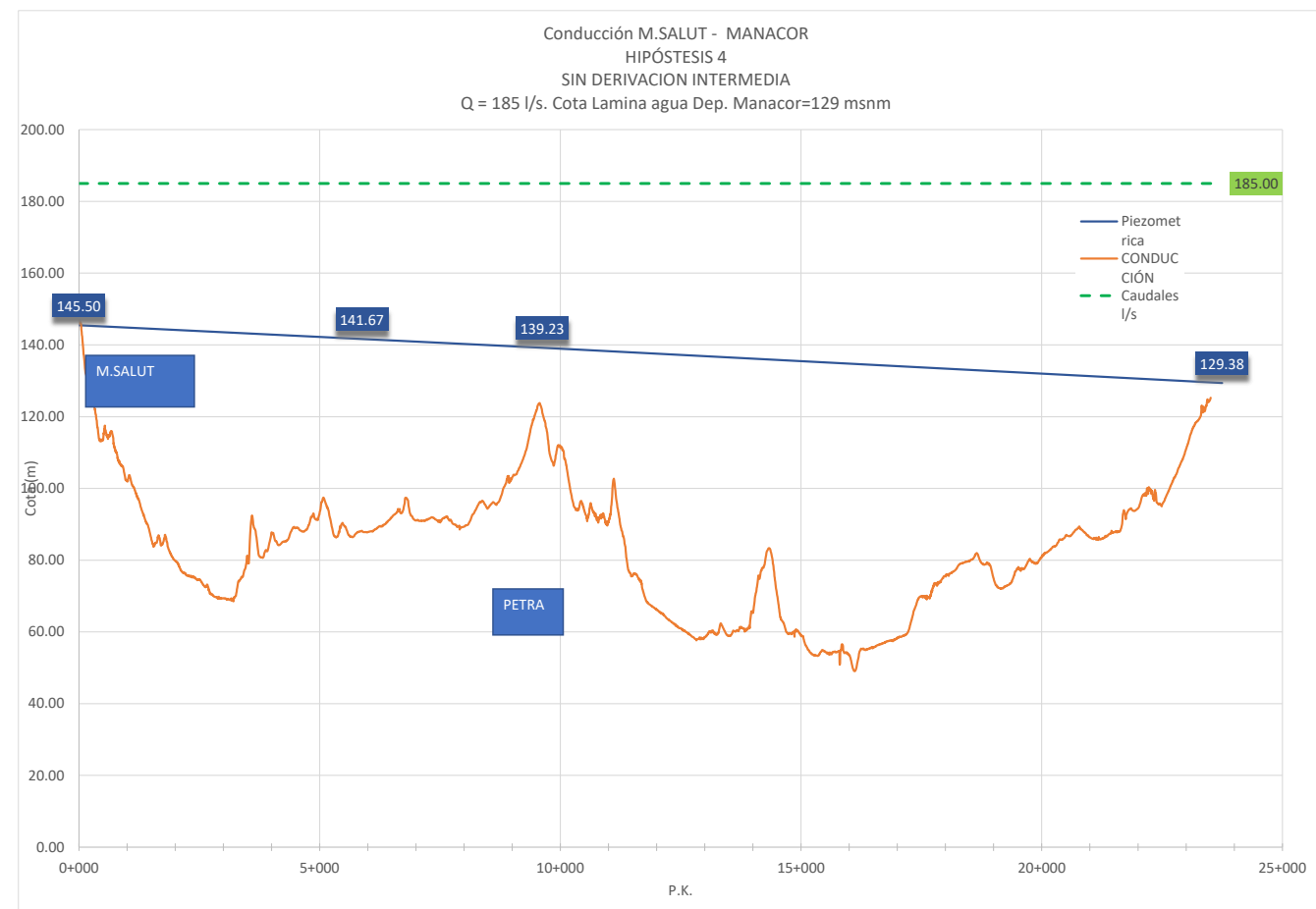


Figura 15 Hipótesis 4

4.6. CONCLUSIÓN

Se concluye que la capacidad mínima de la tubería de Petra a Manacor es de 155 l/s y la máxima de 185 l/s, con las hipótesis y condiciones de contorno descritas anteriormente.

5. CONDUCCIÓN NUEVO DEPÓSITO MANACOR - DEPÓSITO MUNICIPAL

La conducción que conecta el nuevo depósito de Manacor con el depósito municipal tiene una longitud de 2.188 m, se proyecta de fundición dúctil y de diámetro 600 mm los primeros 1.191 m, en los que comparte tubería con la futura conexión con el ramal hacia el sur.

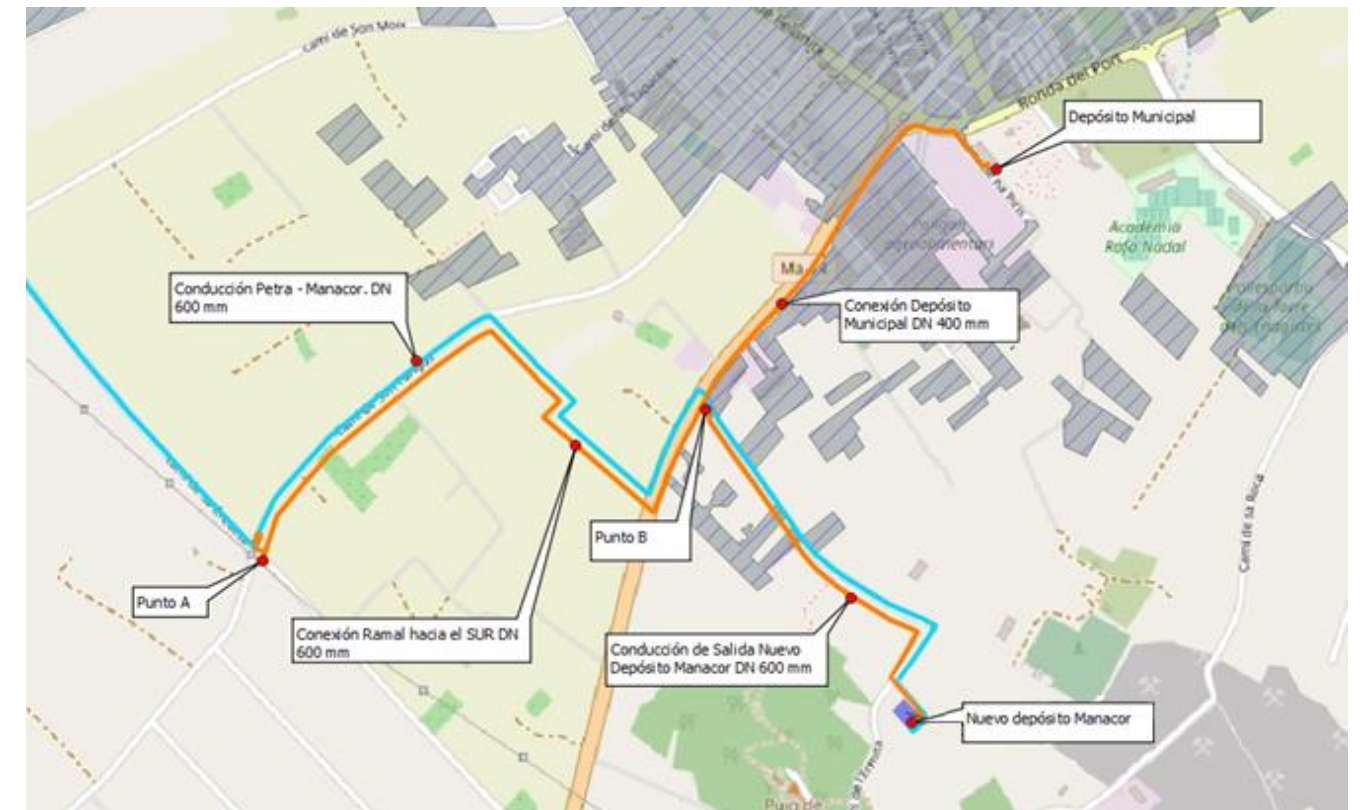


Figura 16 Conducción de salida nuevo depósito Manacor

En este punto "B" se instala una válvula de paso anular de Ø300 mm para regulación de caudales y una bifurcación en forma de T que conecta con el punto "A", que en un futuro se desarrollará hacia el ramal sur.

A partir del punto "B" y mediante tubería de diámetro 400 mm y longitud 997 m se conecta con el depósito elevado municipal de Manacor.

Se parten de las siguientes cotas en los depósitos:

- Cota lámina de agua en nuevo depósito en Manacor: 129 msnm
- Cota lámina de agua en depósito elevado: 113 msnm.

5.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS.

P.K.	Coord. X	Coord. Y	CODO	K
0,000	517,956	4,377,645		
0,020	517,971	4,377,658	90	0.29425328
0,149	517,886	4,377,755	75.65247	0.2473443
0,262	517,950	4,377,849	41.19165	0.13467531
0,265	517,950	4,377,851	55.557	0.18164255
0,285	517,932	4,377,860	4.37283	0.01429688
0,408	517,819	4,377,909	7.89093	0.02579924
0,671	517,595	4,378,046	5.65146	0.01847734
0,735	517,545	4,378,087	9.60723	0.03141065

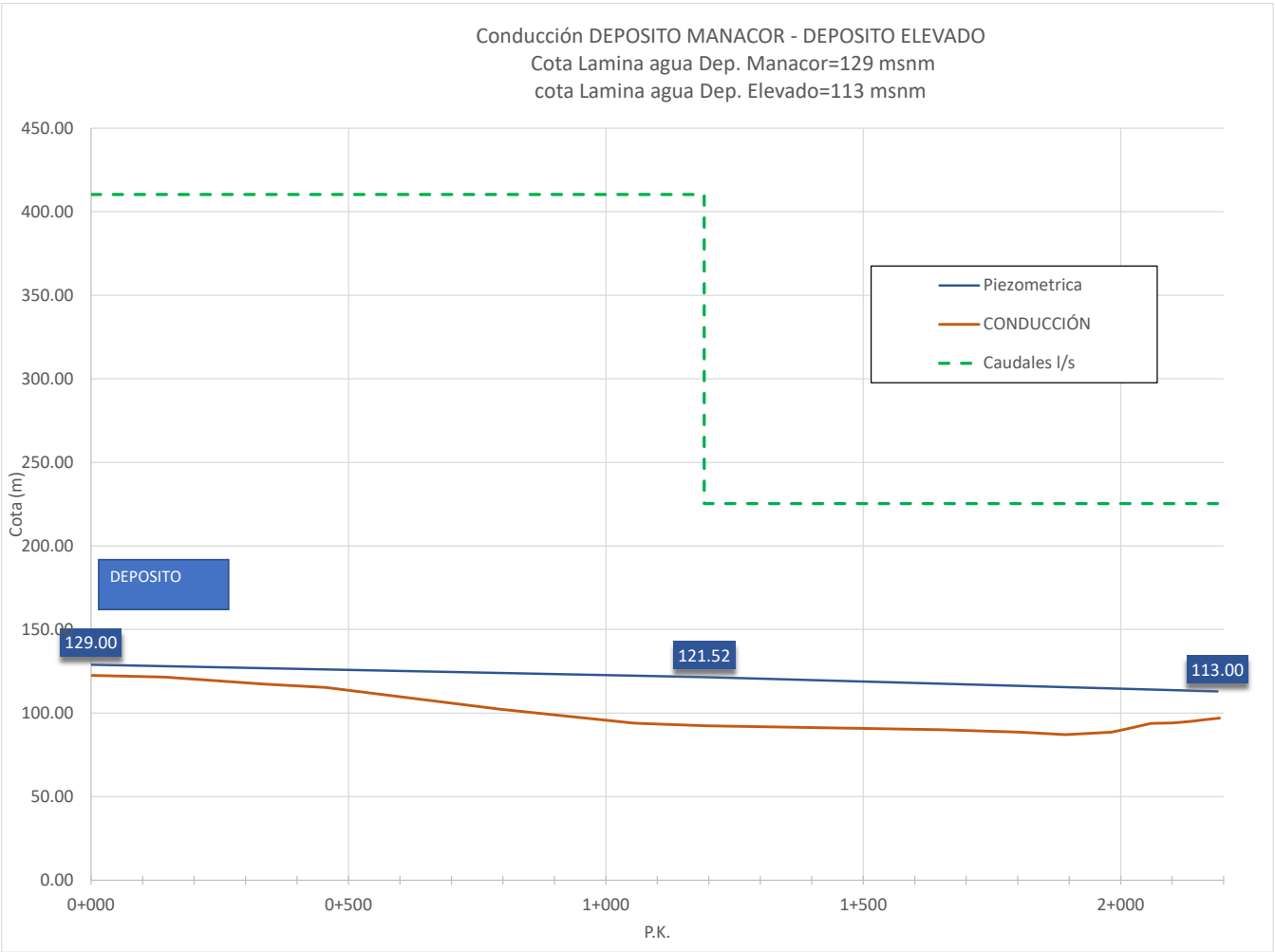
0,779	517,517	4,378,120	6.62067	0.02164615
1,143	517,306	4,378,417	38.16486	0.12477928
1,165	517,306	4,378,440	7.08255	0.02315626
1,170	517,307	4,378,444	6.65001	0.02174208
1,177	517,308	4,378,451	5.69556	0.01862152
1,182	517,310	4,378,456	4.41036	0.01441959
1,191	517,314	4,378,464	6.37776	0.02085196
1,214	517,325	4,378,484	5.03073	0.01644788
1,875	517,718	4,379,014	5.62851	0.01840231
1,887	517,726	4,379,022	7.23978	0.02367032
1,916	517,748	4,379,040	4.45167	0.01455465
1,940	517,770	4,379,052	29.52423	0.09652891
1,952	517,782	4,379,051	23.53923	0.07696106
2,033	517,861	4,379,039	31.92597	0.10438135
2,138	517,928	4,378,959	92.03301	0.30090017
			K TOTAL:	1.84496305

5.2. CÁLCULO HIDRÁULICOS

La capacidad de la tubería con las condiciones de cotas en los depósitos anteriores es de 225 l/s:

Referencia	PKi	PKf	Qf der (l/s)	Q (l/s)	Øint (mm)	V (m/s)	Nº Reynolds Re	Pérdidas Cont Tub(m)	K CODOS	K ELEM.	Pérdidas Localizadas (m)	Pérdidas Tot.(m)	Línea pizométrica (msnm)
Deposito		0											129.00
Deposito - Punt B	0.00	1191.00	185.00	410.34	600.00	1.45	777479.17	3.692	1.200	4.300	3.786	7.478	121.52
Punto B - Dep Elevado	1191.00	2188.00	225.34	225.34	400.00	1.79	640439.04	7.710	0.650	4.300	0.812	8.522	113.00

	Q (l/s)	Øint (mm)	V (m/s)		Pérdidas Loc. (m)
Diámetro paso anular:	410.34	300	5.81	kv=	1.86 3.19



6. VENTOSAS

Las válvulas de expulsión y/o admisión de aire deben cumplir con los requisitos de funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074-4:2001.

La conexión de la ventosa a la tubería se realizará mediante bridas. Se instalará junto a las ventosas una válvula de compuerta del mismo diámetro, que permita desmontar la ventosa para su reparación o sustitución.

Los valores habituales de los DN de las ventosas de admisión de aire a instalar en función del tamaño de la conducción son los que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 1 Diámetro ventosas en función tamaño de la tubería. CEDEX

DN tubería (mm)	DN ventosa (mm)
< 250	50, 60, 65
250 a 600	80, 100
600 a 900	125, 150
900 a 1.200	200
> 1.200	2 x 200

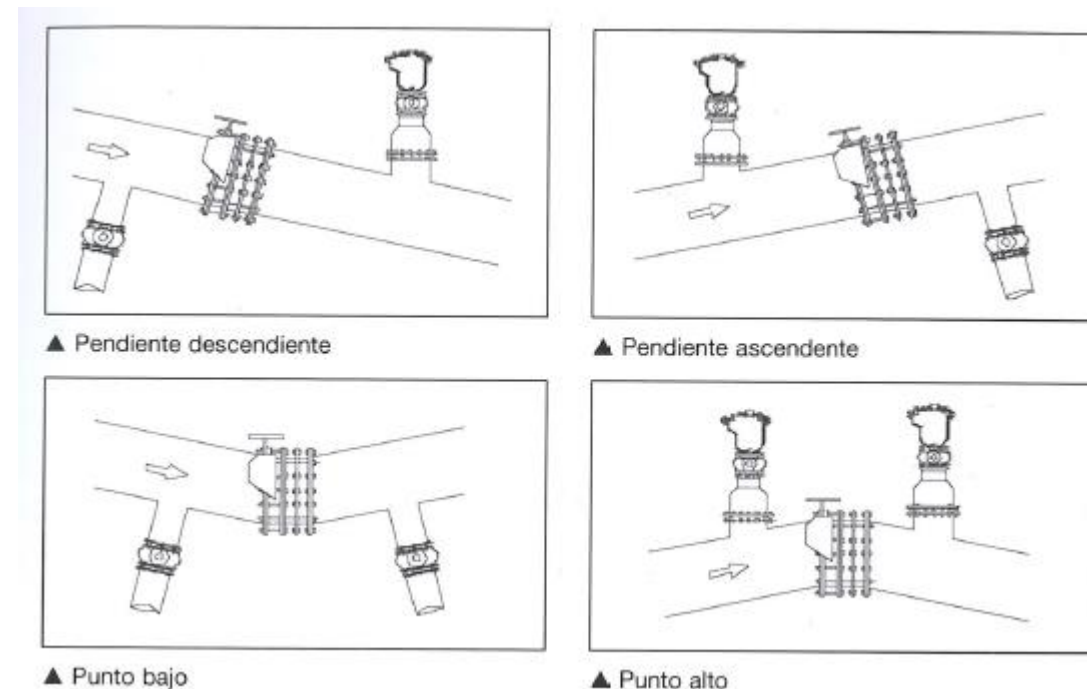
Deben disponerse ventosas en los puntos altos relativos de la tubería, junto a válvulas importantes y en tramos

largos de poca pendiente con una separación máxima de unos 500 metros en las impulsiones y de unos 1.500 metros en las condiciones por gravedad. Para garantizar la aireación se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Mantener pendientes mínimas del 3 por mil en subida y del 5 por mil para bajada. Por debajo de estos valores, no es posible garantizar la eliminación total del aire con los consecuentes problemas de roturas o causar la disminución de la sección útil de la conducción. En el caso de no poder garantizarse este mínimo, se deben crear puntos altos ficticios.
- Limitación de los tramos con pendientes uniformes a menos de un kilómetro.
- Limitación de tramos entre ventosas a 500 metros.

La disposición orientativa de las ventosas es la siguiente:

- Puntos altos (situación ligeramente aguas abajo del punto alto)
- Cambios bruscos de perfil longitudinal no sean puntos altos
- Reducción de pendientes en tramos ascendentes
- Incremento de pendientes en tramos descendentes
- Variación de pendientes en tramos uniformes
- Cambios bruscos para reducción de secciones
 - o Válvulas de seccionamiento. La ventosa debe ir aguas debajo de una válvula de corte cuando esta se encuentra en zona de pendiente ascendente y es posible el llenado cuando ella está cerrada debe situarse la ventosa igualmente por encima de ella. Si la válvula de corte se localiza en un punto alto, debe llevar una ventosa antes y después de ella.



Se instalarán en la conducción ventosas trifuncionales. Se calcula a continuación separadamente el caudal de purga durante el funcionamiento de la instalación y las características de la ventosa para el vaciado y llenado.

El purgador deberá evacuar será como máximo la cantidad de aire disuelto en el agua a la temperatura de servicio, ya que suponemos que todo el aire disuelto se libera, con lo que estaremos del lado de la seguridad. Es usual tomar como caudal a evacuar el 2% del caudal circulante ya que es aproximadamente esta cantidad la que corresponde al coeficiente de Bunsen para 15 °C, lo que es una temperatura normal en conducciones.

$$q_a = 0,02 \cdot Q$$

Dónde:

- q_a : caudal de aire (m³/min)
- Q : caudal de agua circulante (m³/min)

En nuestro caso, el purgador de la ventosa debe ser capaz de evacuar:

- DN 600 mm, $Q = 0,30$ m³/s, $q_a = 0,02 \cdot 18 = 0,36$ m³/min

Para dimensionar el orificio de las válvulas de efecto cinético es necesario diferenciar las dos funciones que estos dispositivos realizan: durante el llenado de tuberías expulsan el aire que el agua empuja y durante su vaciado aspiran aire para permitir el correcto drenaje del agua.

El caudal de aire que sale de la tubería o entra en la tubería a través del orificio de la válvula ventosa es función de la diferencia de presión que se genera entre el interior de la válvula y la atmósfera.

El caudal de llenado en tuberías por gravedad viene determinado por la presión máxima por golpe de ariete que pueda soportar la instalación. Normalmente se toma como presión máxima el 0,75 de la presión nominal de la tubería. El caudal de llenado, suponiendo que el agua se detenga de forma repentina al final de la conducción, vendrá determinado por la siguiente formula:

$$Q = \Delta H \cdot g \cdot S / a$$

Dónde:

- Q , es el caudal de llenado de la conducción, igual al caudal de salida del aire (m³/s)
- ΔH , es la máxima presión positiva permitida (mca), 0,75 PN.
- S , superficie conducción.
- G , es la aceleración de la gravedad.
- A , celeridad de la onda

En tubería de impulsión se considera al caudal que impulsa la bomba como el caudal de salida del aire, caudal de descarga para una presión diferencial de diseño de 3 mca.

En nuestro caso, obtenemos una caudal de llenado de, para $\Delta H = 75$ m y $a = 1000$ m/s

- $Q = 0,21$ m³/s = 12,48 m³/min

La cantidad de aire a introducir en una línea descendente puede ser determinada por la siguiente expresión, que corresponde con el caudal máximo por gravedad:

$$Q_a = 0,133576 \times \sqrt{S \left(\frac{D}{25,4} \right)^5}$$

Dónde:

- Q_a : caudal de aire (m³/min)
- S : pendiente adyacente mayor (m/m)
- Diámetro conducción (mm)

A efectos prácticos se puede seleccionar el tamaño de las válvulas de vaciado como una parte del caudal máximo en relación con el diámetro de las tuberías de los tramos de la conducción a evacuar, en nuestro caso consideramos el 100% del caudal del aire.

Si el coeficiente de fricción de Hazen – Williams es diferente a 100, se multiplica Q_a por $(C/100)$, en nuestro caso $C = 120$, con lo que se multiplicará el caudal de la fórmula anterior por 1,20.

A diferencia de la purga de aire, la aducción debe realizarse con la mayor rapidez posible, la cual cosa requiere grandes superficies de entrada. Obtenemos los siguientes caudales y diámetro de ventosa, según fabricante de

ventosas:

Tabla 2 Conducción Petra-Nuevo depósito

P.K.	Q rotura (m3/min)	1 UD VENT
473.20	89.42	V150 - 6"
953.30	59.94	V100 - 4"
1,585.60	30.73	V100 - 4"
2,599.30	54.30	V100 - 4"
3,834.70	61.38	V100 - 4"
4,813.10	62.23	V100 - 4"
5,348.60	40.89	V100 - 4"
7,105.97	53.32	V100 - 4"
8,278.33	74.31	V100 - 4"
9,156.30	57.18	V100 - 4"
10,333.30	38.24	V100 - 4"
11,293.40	53.95	V100 - 4"
12,306.69	33.06	V100 - 4"
12,780.00	102.13	V200 - 6"
13,679.76	85.07	V150 - 6"

Tabla 3 Conducción Nuevo depósito - Manacor

P.K.	Q rotura (m3/min)	1 UD VENT
455.35	30.87	V100 - 4"
1,195.11	17.41	V100 - 4"
2,059.02	41.76	V100 - 4"

7. DESAGÜES

Están constituidos, básicamente, por un orificio o por una pieza en T, ambos situados en la parte inferior de la tubería, a continuación de los cuales, y mediante las correspondientes piezas especiales, se coloca dos válvulas, una compuerta y otra de mariposa en arqueta seca, que se conecta a arqueta adyacente húmeda desde donde se conecta a punto de desagüe adecuado o se procede el vaciado media bombeo.

Se disponen desagües en los puntos bajos relativos de la tubería y, en todos los sectores que puedan aislarse del

resto mediante válvulas.

Los valores habituales de los diámetros nominales de los desagües de fondo en función del tamaño de la tubería son los indicados en la tabla adjunta:

Tabla 4 Desagües de fondo. CEDEX

DN tubería (mm)	DN desagüe (mm)
DN < 200	80
250 < DN < 350	100
400 < DN < 600	150
700 < DN < 1.000	200
1.200 < DN < 1.600	300
DN > 1.600	400

El diámetro escogido para los desagües es DN 200 mm

8. CAUDALIMETRO

Se realiza a continuación la selección del diámetro de caudalímetro. Los caudales y velocidades de diseño de la conducción los siguientes son los siguientes para un DN 600 mm:

- Qmin : 155 l/s vmin = 0,55 m/s
- Qmax: 185 l/s, vmax= 0,64 m/s

El sensor del caudalímetro se selecciona de manera que la velocidad nominal del flujo se sitúe en el rango de medida de 1 a 3 m/s. Para los caudales anteriores obtenemos para DN 300 mm:

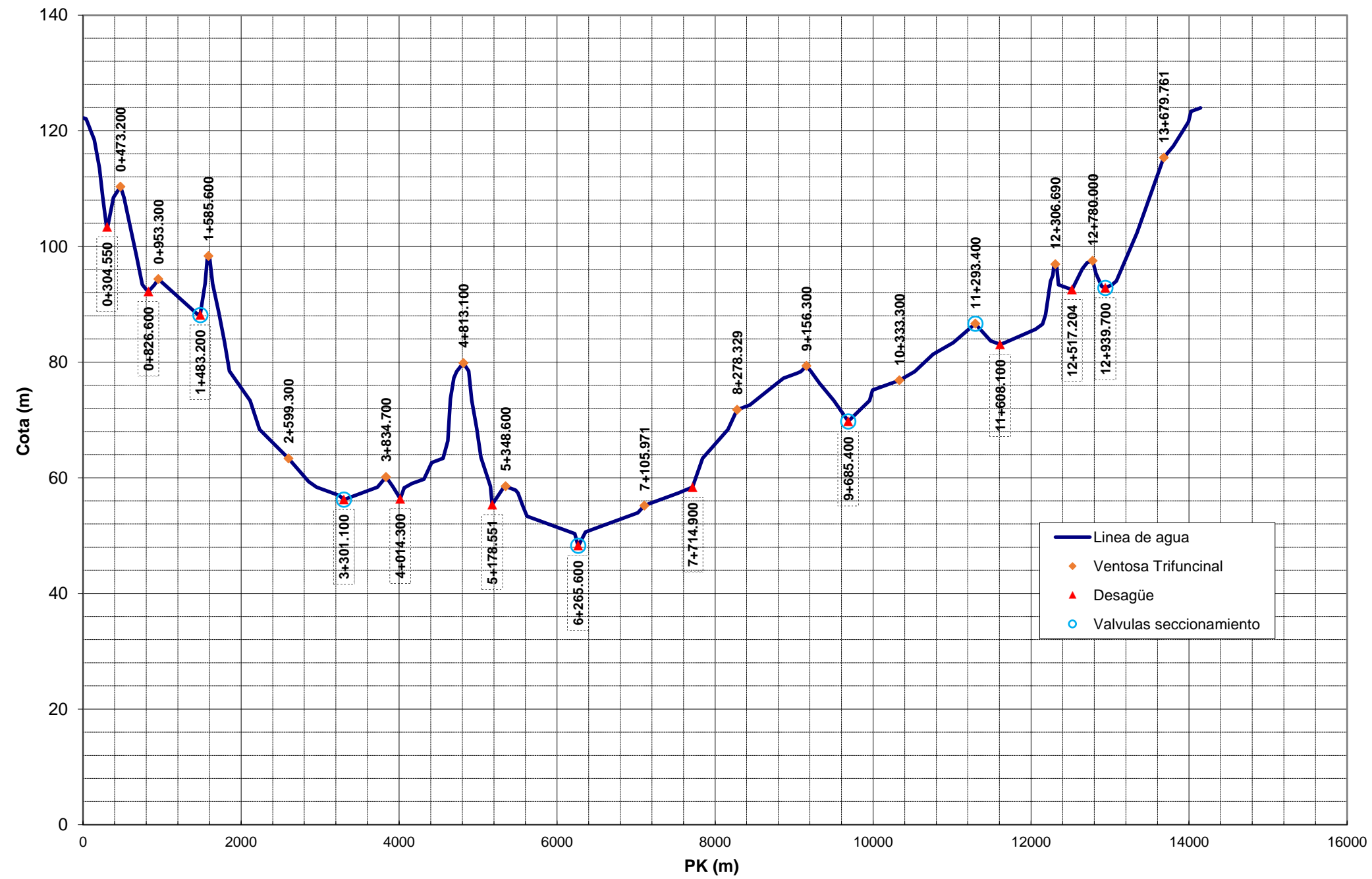
- Qmin sensor : 75 l/s v = 1 m/s
- Qmin : 155 l/s v = 2,12 m/s
- Qmax: 185 l/s, v= 2,62 m/s
- Qmax sensor: 212 l/s v= 3 m/s

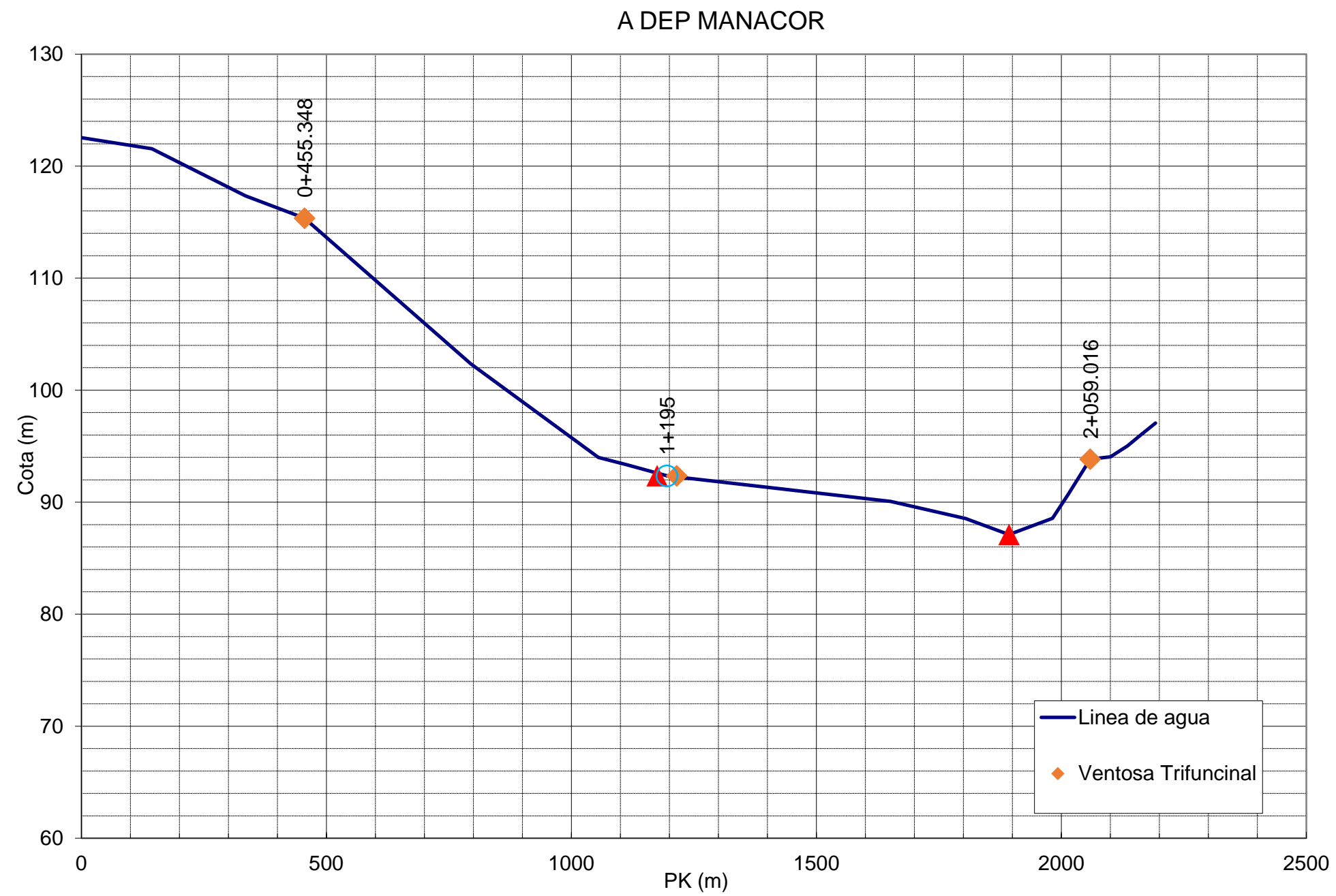
Se selecciona el diámetro del caudalímetro DN 300 mm, con un rango de caudales de 75 l/s – 212 l/s, dentro de este intervalo se sitúa los caudales de diseño.

9. ANÁLISIS PERFIL LONGITUDINAL CONDUCCIONES

Se analiza a continuación el perfil longitudinal de las conducciones proyectadas, y se grafía en el longitudinal las ventosas y desagües proyectados, así como las válvulas de seccionamiento separadas entre si entre 2- 3 km.

PETRA-MANACOR





10. SISTEMA DE CLORACION

En el Real Decreto 140/2003 (agua de consumo humano), en la tabla C del Anexo I, se fija la concentración máxima de cloro residual combinado que deben tener las aguas de consumo humano. Se establece que la concentración de cloro combinado residual no debe superar 2 mg/l y el cloro libre residual no debe superar 1 mg/l.

C. Parámetros indicadores

Parámetro	Valor paramétrico		Notas
31. Bacterias coliformes	0 UFC	En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 °C			
A la salida de ETAP	100 UFC	En 1 ml	
En red de distribución	Sin cambios anómalos		
33. Aluminio	200	µg/l	
34. Amonio	0,50	mg/l	
35. Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos	mg/l	1
36. Cloro combinado residual	2,0	mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual	1,0	mg/l	2 y 3
38. Cloruro	250	mg/l	
39. Color	15	mg/l Pt/Co	
40. Conductividad	2.500	µS/cm ⁻¹ a 20 °C	5
41. Hierro	200	µg/l	
42. Manganeseo	50	µg/l	
43. Olor	3 a 25 °C	Índice de dilución	
44. Oxidabilidad	5,0	mg O ₂ /l	1
45. pH:			5 y 6
Valor paramétrico mínimo	6,5	Unidades de pH	
Valor paramétrico máximo	9,5	Unidades de pH	
46. Sabor	3 a 25 °C	Índice de dilución	
47. Sodio	200	mg/l	

Para el cálculo del volumen de hipoclorito necesario semanal utilizaremos una dosis de 0,50 mg/l y un caudal continuo de 150 l/s.

Se ha supuesto un 15% de cloro activo en el hipoclorito y que corresponden con 150 g/l de hipoclorito según la tabla siguiente:

Tabla 5 Cloro activo en el hipoclorito de sodio. Manual de cloración (AEAS)

Cloro activo en el hipoclorito de sodio. (Peso en volumen)

% de cloro activo	1	5	10	15
Gramos de cloro disponible por litro	10	50	100	150

Con todo ello, el volumen de hipoclorito necesario para una autonomía de 7 días y el caudal de bomba de inyección de hipoclorito es:

Dosis:	0.5	mg/l	ppm	g/m3
Caudal:	150	l/s		5400 m3/h
Cloro necesario	2,700.00	g		
Cloro activo en hipoclorito	150.00	g/l		
Hipoclorito necesario	18.00	l/h		432.00 l/dia

Hipoclorito necesario semanal 3,024.00 l/semana

La lectura de la calidad del agua se realizará en la salida del depósito y se fijarán unos parámetros de regulación y alerta en el sistema. La dosificación de hipoclorito se realizará de acuerdo a la lectura de calidad en la salida.

La calidad del agua se realizará a través de los análisis mediante sensores de cloro libre, cloro total, PH, turbidez, redox y temperatura.

Para la dosificación del desinfectante se instalará un conjunto dosificador de hipoclorito con 2 + 1 bombas de caudal de diseño 18 l/h , con panel antisalpicadura, el hipoclorito se añadirá por vertido directo aguas abajo de los caudalímetros de recirculación.

Se instalará tres depósitos de hipoclorito de 1.000 l suficiente para una dosificación semanal.

También se dispondrá de ducha de seguridad, combinación de ducha y lavajos, de acción instantánea y varilla accionadora. El lavajos se acciona mediante una palanca de presión.

11. SISTEMA DE RECIRCULACIÓN

Para asegurar la homogeneidad de la mezcla entre el hipoclorito (desinfectante) y el agua del depósito, se procede a la instalación de un sistema de recirculación del agua almacenada

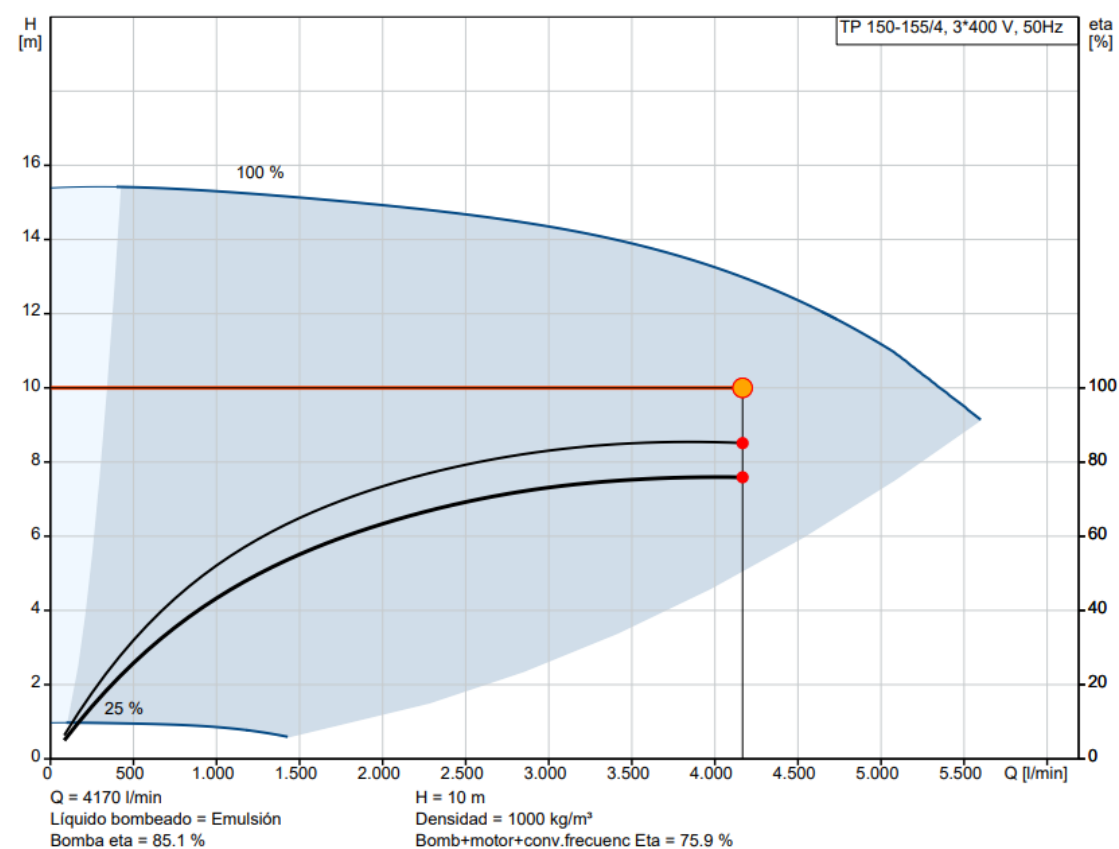
Se dimensiona la recirculación para garantizar la completa renovación del volumen del depósito en el plazo de 20 horas diurnas (48 h naturales). Para un volumen de depósito 10.000 m3, obtenemos un caudal de recirculación horaria de:

- Caudal recirculación = 10.000 m3/ 20 h = 500 m3/h.

Se realizará dos líneas, uno por cada vaso del depósito. En cada línea se instalará una bomba centrífuga en línea. El caudal de diseño de cada bomba es de 250 m3/h y altura 10 m, estimando un consumo de 9,75 kW cada una.

Las tuberías de recirculación se proyectarán mediante tubería PEAD Ø200 mm y el diámetro nominal de los caudalímetros y válvulas del mismo diámetro.

Se adjunta a continuación la curva de bomba elegida para la recirculación:



TP 150-155/4 A-F-A-BQQE-NW3



Figura 17 Curva de bomba para recirculación

Anejo nº.04 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE
DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	OBJETO.....	4
3.	EMPLAZAMIENTO.....	4
4.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	4
5.	INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	4
6.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
7.	CONSUMOS DE LA INSTALACIÓN.....	5
8.	POTENCIA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	5
9.	TIPO DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA.....	5
10.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	5
10.1.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	6
10.2.	CONVERTIDORES INVERSORES.....	7
10.3.	MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	7
10.4.	EQUIPOS DE MEDIDA, MANIOBRA Y PROTECCIÓN.....	7
10.5.	TOMA DE TIERRA.....	7
10.6.	ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	8
10.7.	ESTRUCTURA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	8
10.8.	INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS Y DISTANCIA ENTRE FILAS DE MÓDULOS.....	8
10.9.	PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....	8
10.10.	LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	8
10.11.	OBRA CIVIL ZANJAS Y CANALIZACIONES.....	8
11.	CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	8
12.	IMPACTO AMBIENTAL.....	8
12.1.	VENTAJAS AMBIENTALES.....	8
12.2.	AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA PARA EL PAÍS.....	9
12.3.	AHORRO DE EMISIONES GASEOSAS A LA ATMÓSFERA.....	9
12.4.	IMPACTO VISUAL.....	9
12.5.	IMPACTO ACÚSTICO.....	9
12.6.	IMPACTO SOBRE EL TERRITORIO.....	9
13.	PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA ANUAL ESPERADA. BALANCE.....	10
14.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS FOTOVOLTAICOS.....	11
15.	RECEPCIÓN Y PRUEBAS FOTOVOLTAICAS.....	11
16.	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	11
16.1.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	11
16.2.	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.....	11

16.3.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	13
16.4.	CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO.	13
16.5.	CÁLCULOS.....	15
16.6.	CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.....	20
17.	ANEXO. SOLICITUD DE NUEVOS PUNTOS DE SUMINISTRO.....	22

1. INTRODUCCIÓN.

El planteamiento para dar suministro a las instalaciones de este nuevo depósito se fundamenta en tres aspectos, por un lado, la garantía, por otro la economía y por último la emergencia.

Se ha solicitado nuevo suministro en baja tensión trifásico, ya que en las inmediaciones existe un centro de transformación en el Camí de son Coletes, denominado Son Coletes. Además de este suministro de red se implanta un campo fotovoltaico en autoconsumo sin vertido a red para cubrir todas las demandas de la instalación diurnas, principalmente el bombeo de recirculación. Para cubrir el consumo nocturno (iluminación y señales) se tiene previsto la instalación de baterías. Para cubrir la emergencia, en caso de no disponer de energía solar o acumulada en las baterías, se dispondrá del suministro de red o grupo electrógeno.

Con estas tres fuentes de energía: placas solares (diurno), baterías (nocturno) y conexión a red / grupo electrógeno, se pretende garantizar el suministro de la instalación, además de generar un importante ahorro mediante los paneles fotovoltaicos.

La instalación está prevista que funcione las 24 horas del día, todos los días del año al tratarse de un servicio esencial.

2. OBJETO.

El objeto del presente documento es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51. También se definirán las características de la instalación fotovoltaica, así como su producción, para su puesta en marcha y funcionamiento de acuerdo con la normativa vigente.

3. EMPLAZAMIENTO.

La instalación se emplaza en parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

La parcela servirá para ejecutar el acceso, el depósito y la caseta de instalaciones además de un espacio para posible ampliación del depósito. La instalación de generación fotovoltaica se ubicará en la misma parcela.

En los planos se detalla superficie, ubicación y forma de la parcela.

4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos.
- Documento del Director General de Energía y Cambio Climático de 24 de enero de 2017, por el que se aclaran las particularidades para la conexión a la red interior de las instalaciones de autoconsumo de energía eléctrica de pequeña potencia ($P < 100 \text{ kW}$) situadas en las Islas Baleares en suministros eléctricos existentes a la entrada en vigor del RD 900/2015, de 9 de octubre.
- Normas propias de la compañía eléctrica ENDESA
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Pliego de condiciones técnicas del IDAE.
- Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears

5. INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA.

Teniendo en cuenta la zona en la se realiza la instalación, y con objeto de minimizar el posible impacto visual de ésta, la instalación de los módulos se proyecta:

- Sobre el terreno, en varias filas de módulos que faciliten su instalación y mantenimiento.

La orientación será sur, en filas en grupos de 6 placas sobre módulo prefabricado de hormigón.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación, tal y como hemos comentado, dispondrá de una acometida trifásica de red con su equipo de medida integrada en fachada (Solicitud de potencia de 25 kw 230/420), Derivación individual hasta el cuadro general de mando y protección enterrada en zanja en donde se alojará la aparamenta necesaria para los puntos de consumo instalados. Como fuente primaria de energía se instalará un campo fotovoltaico de 150.000 wp con inversor de 15 kw x 10 equipado con antivertido y trabajando en isla. (Servicio de autoconsumo).

La instalación estará dotada de acumulación en baterías, de modo que el funcionamiento normal diurno será mediante el campo solar, el nocturno mediante baterías y la red se utilizará en caso de avería o falta de irradiación solar.

La instalación dispondrá de líneas de fuerza, para las bombas y alumbrado interior y exterior, resueltas en zanja enterrada, bandejas o ejecución vista.

Para compensar la energía reactiva generada por lo motores, aunque todos ellos dispondrán de variadores de frecuencia, se instalará una pequeña batería de condensadores, para conseguir un factor de potencia cercano a uno.

La instalación fotovoltaica tendrá las siguientes características:

- Se instalará un contador de energía para la instalación generadora.
- Las protecciones que instalar entre el inversor y la red de la compañía han de ser las siguientes:
 - Interruptor magnetotérmico en el punto de conexión, accesible a la E.D.
 - Interruptor automático de la interconexión con relé de enclavamiento, estos accionados por variación de tensión y de frecuencia.
 - El rearme de la conexión instalación fotovoltaica-red ha de ser automático.
 - Los inversores han de cumplir los niveles de emisión e inmunidad frente a armónicos y compatibilidad electromagnética de acuerdo a la legislación.
 - Las tomas de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes de la del neutro de la E.D. y de las masas de la edificación.

7. CONSUMOS DE LA INSTALACIÓN.

Se adjunta tabla de las potencias de los elementos instalados. También se hace una estimación de potencia a consumir en periodos nocturnos, con el uso de la iluminación exterior, y diurnos. El sistema de recirculación de agua solo estará en funcionamiento durante 10 horas diurnas. Se ha tenido en cuenta en los cálculos también las bombas necesarias para la ampliación futura.

Consumos				Diurno			Nocturno			TOTAL
	Ud	Pot. Unit. (W)	Pot. Inst. (W)	Coef. Simult.	h/d	Wh	Coef. Simult.	h/d	Wh	
Baliza led	21	6	126	0.00	0.00	0	1.00	8.00	1,008	1,008
Bolardo led	27	13	351	0.00	0.00	0	1.00	8.00	2,808	2,808
Proyector led	9	110	990	0.00	0.00	0	1.00	8.00	7,920	7,920
Bomba recirculación	4	9,750	39,000	1.00	10.00	390,000	0.00	0.00	0	390,000
Boma riego	1	1,000	1,000	1.00	3.00	3,000	0.00	0.00	0	3,000
Medidor electromagn.	4	25	100	1.00	10.00	1,000	0.50	8.00	400	1,400
Dosificador hipoclorito	2	78	156	0.80	8.00	998	0.50	8.00	624	1,622
PLC control caudal entr.	1	200	200	1.00	8.00	1,600	0.50	8.00	800	2,400
Panel control y analiz. Agua	1	200	200	1.00	8.00	1,600	0.50	8.00	800	2,400
Medidor radar nivel	2	25	50	1.00	8.00	400	0.50	8.00	200	600
Bomba de trasiego	1	700	700	0.10	1.00	70	0.10	1.00	70	140
Alumbrado sala	16	47	744	0.20	2.00	298	0.20	2.00	298	595
Toma corriente	4	500	2,000	0.20	1.00	400	0.20	1.00	400	800
Polipasto 2000 kg	1	880	880	0.20	0.00	0	0.20	0.00	0	0
Válvulas motorizadas	6	80	480	0.10	0.00	0	0.10	0.00	0	0
										0
		Total:	46,977	W	Total:	399,366	Wh/dia		15,328	414,694
					Total (rend)	469,842	Wh/dia		18,032	487,875

8. POTENCIA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

La potencia instalada (suma de las potencias pico de los módulos fotovoltaicos) es de 152.600 Wp (280 módulos de 545 Wp), se dota al sistema fotovoltaico de un sistema de acumulación de energía eléctrica (10 baterías de litio de 5,1 Kwh y 48 V) para el funcionamiento nocturno.

9. TIPO DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA.

De acuerdo con el RD 1699/2011, de 18 de noviembre esta instalación se clasifica como TIPO 2, generación con autoconsumo.

10. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

La instalación básicamente constará de:

- 280 módulos fotovoltaicos, 545 Wp (152.600 Wp).
- 10 inversor trifásico, de 15 kW.
- 10 inversores cargadores de 15 kw
- Protecciones.
- Equipo de medida y antivertido.

Para dar servicio a la iluminación exterior e interior nocturna se disponen baterías con una **autonomía de 2 días**, se prevé la instalación de **10 baterías de litio de 5,1 Kwh y 48 V**.

	Consumo	18,032.5	Wh/dia	Litio	U elemento	48	V
	Autonomia	2.0	dias		Bat. En serie	1	uds
	Profundidad descarga	0.8	Litio		Capacidad unitaria	5.1	Kwh
	Rend energ. Acum. y regulador	0.90					
	Tensión	48	Voltios				
	Capacidad necesaria	1,044	Ah		Series en paralelo	10.0	uds
	Capacidad necesaria	50	Kwh		Capacidad conjunta	51	Kwh
					Total Bat. Necesarias	10	uds

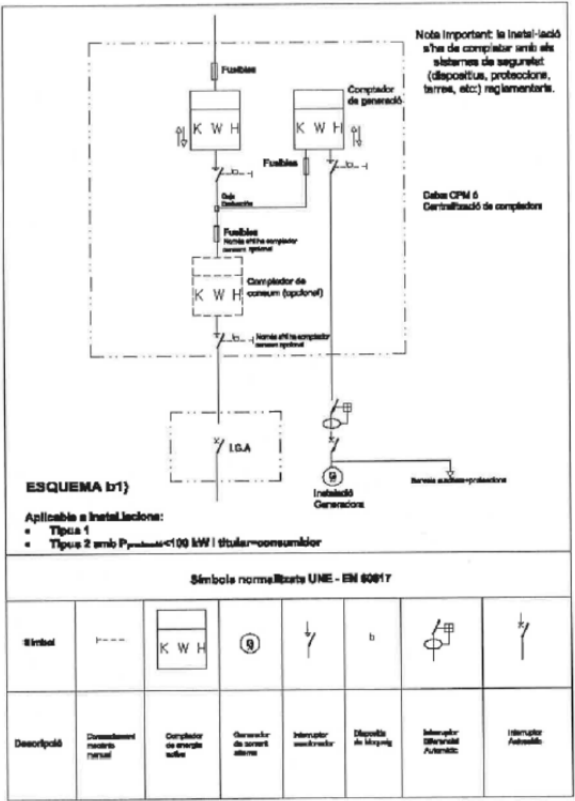
Características baterías:



48V
5,1 kWh

Ficha Técnica	BATERÍA LITHIUM SERIES 48V 5.1 kWh	
Eléctricos	Capacidad nominal	5.12 kWh
	Capacidad útil	4.6 kWh
	Profundidad de descarga	90%
	Tensión nominal	51.2V
	Rango de operación de tensión	48 – 57.6V
Físicos	Ciclo de vida	>=6000
	Peso	52 kg
	Dimensiones	475 x 446 x 200 mm
	Clase de protección	IP20
Operación	Tipo de batería	LiFePO4
	Máxima corriente de carga/descarga	50A (0,5 C)
	Rango de operación de temperatura	0°C...50°C
	Humedad	15% - 85%
	Altitud máxima de operación	< 3000 m
BMS	Consumo de energía	<2 W funcionando / <100mW en reposo
	Parámetros de monitorización	Tensión del sistema, corriente, tensión y temperatura de células.
	Comunicación Compatible	CAN y RS-485

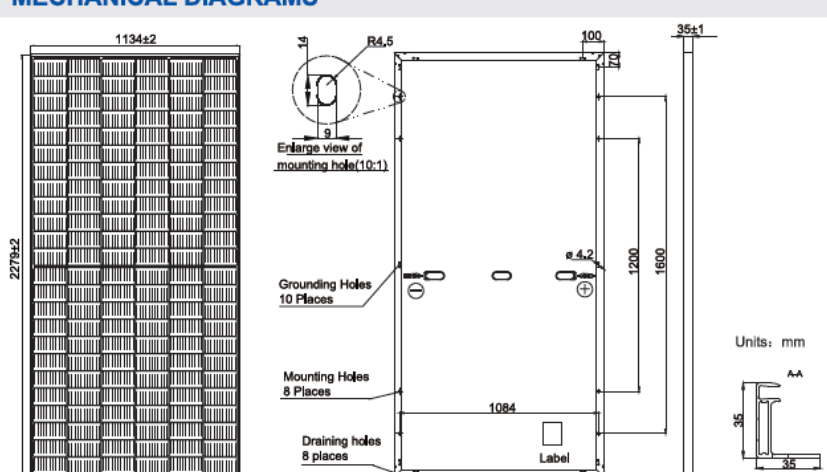
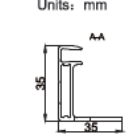
El esquema básico de la instalación será el indicado a continuación. La conexión del generador se puede realizar sobre el cuadro general o sobre un subcuadro.



El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los módulos, en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia,...) que la que circula por la red comercial eléctrica. Esta transformación se realiza a través del inversor, elemento que tiene además otras funciones:

- Realizar el acople automático con la red/instalación
- Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente

10.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

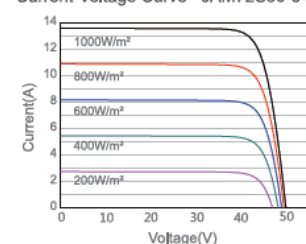
MECHANICAL DIAGRAMS		SPECIFICATIONS	
	<p>Units: mm</p> 	Cell	Mono
		Weight	28,6kg±3%
		Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm
		Cable Cross Section Size	4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)
		No. of cells	144(6×24)
		Junction Box	IP68, 3 diodes
		Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
		Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
		Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container
		Remark: customized frame color and cable length available upon request	

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC						
TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

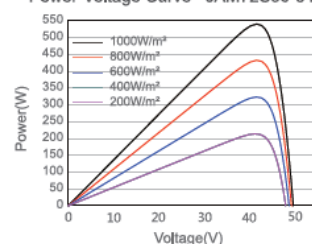
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

CHARACTERISTICS

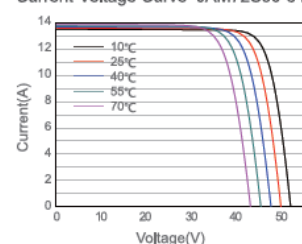
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



10.2. CONVERTIDORES INVERSORES.

Se diseña la instalación mediante convertidores modulares de baja potencia. Los inversores incorporarán los equipos de protecciones contra fallos de sobretensión, baja tensión, de frecuencia y modo isla y se encargarán de las maniobras de conexión-desconexión automática con la red.

Los parámetros de taraje para el disparo de las protecciones serán, según la legislación vigente, de: Relés de mínima tensión y 1 relé de máxima tensión. Tensión superior al 110% de Un. Tensión inferior al 85% de Un. 1 Relé de máxima y mínima frecuencia. Frecuencia superior a 51 HZ. Frecuencia inferior a 49 HZ.

10.3. MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Se instalará un sistema de monitorización de la instalación que permitirá realizar un seguimiento diario de la instalación, el sistema permitirá tener acceso instantáneo al estado actual de los equipos vía PC local o vía módem.

Los inversores dispondrán de tarjeta de programación que permite la exportación y seguimiento del funcionamiento del generador fotovoltaico en todo momento, equipado para la comunicación con la red del centro y permitirá la conexión con el ordenador que procesará la información y la mostrará al usuario. Esta comunicación la realizará por puerto de comunicación estándar (RS-485, RS-232, USB o similar) o bien mediante otro usuario que se encuentre habilitado.

La información que se mostrará al usuario será:

- Tensión y corriente de entrada.
- Potencia activa de salida y potencia de entrada.
- Energía total inyectada para autoconsumo o en la red.

- Estado del sistema.

-

10.4. EQUIPOS DE MEDIDA, MANIOBRA Y PROTECCIÓN.

Complementando la instalación fotovoltaica y en cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión se dispondrán los medios necesarios para la medición, maniobra y protección íntegra de las instalaciones.

La instalación de corriente alterna, a la salida del inversor, será conectada de forma equilibrada a la línea trifásica, protegida por un conjunto compuesto por:

- Magnetotérmico tripolar
- Diferencial tetrapolar con sensibilidad 300 mA,.
- Protección contra sobretensiones. en función de los cables seleccionados.

El equipo de medida cumplirá los requisitos indicados en el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. El equipo será un modelo homologado por la compañía de distribución eléctrica y podrá ser en régimen de alquiler.

La interconexión a red seguirá básicamente los requerimientos de la compañía de distribución eléctrica, propietaria de la Red a la que se conectará la instalación, que son los siguientes:

- Desconexión automática en caso de fallo de Red.
- Desconexión automática en caso de introducir perturbaciones a la Red.
- Reenganche automático transcurrido un intervalo de funcionamiento correcto.

Además de las protecciones indicadas anteriormente, los inversores dispondrán de protecciones con las siguientes funciones:

- Fallo en el suministro de la red eléctrica.
- Frecuencia fuera de límite.
- Temperatura elevada.
- Tensión baja en el generador.

El cableado de la instalación se realizará acorde con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, RV-K 0,6/1 kV (UNE 21123).

10.5. TOMA DE TIERRA.

Tal y como exige el Real Decreto 1663/2000, la instalación fotovoltaica tendrá su toma de tierra independiente de otras instalaciones existentes.

Con ella se protegerá a la instalación de sobretensiones inducidas por fenómenos atmosféricos y a las personas en contacto directo sobre las masas de la instalación si en estas se produjera avería.

Su diseño estará basado en la Instrucción Técnica Complementaria MIERAT 13 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Teniendo en cuenta que el aislamiento galvánico no se realiza con transformadores de aislamiento, se contará con documento certificativo del constructor en el que se indique la protección integrada en los inversores es equivalente.

10.6. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, en su artículo 16, sobre armónicos y compatibilidad electromagnética.

10.7. ESTRUCTURA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

La estructura sobre la que se instalarán los módulos se instalará sobre el terreno, sobre elementos prefabricados de hormigón, y estructura metálica de aluminio.

Los paneles fotovoltaicos se unen a la estructura tubular mediante bridas de sujeción de aluminio. Todos los elementos tubulares sobre los que se apoyan los módulos fotovoltaicos son continuos (unidos entre sí), de ésta forma la estructura se comporta como un único elemento que resiste las acciones del viento y otras inclemencias: lluvia, nieve...

La estructura de aluminio estará formada por:

- Perfiles de aluminio
- Pletinas de conexión entre perfiles
- Escuadras.
- Elementos de sujeción de paneles.

10.8. INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS Y DISTANCIA ENTRE FILAS DE MÓDULOS.

Teniendo en cuenta la zona y las condiciones de instalación, se instalarán las placas con una **inclinación de 30º** sobre soporte solar de hormigón prefabricado apoyado en el suelo y removible. (Latitud de Manacor 39.5 (º)).

Entre las filas de módulos se dejan espacios, pasillos, para su correcta instalación y mantenimiento.

Para una latitud de 39.5 º $K = 2.475$ $d > K * h = 2.475 * 1.4 = 3.465$ m, adoptamos 4 m.

SOPORTE SOLAR DE HORMIGÓN



10.9. PROTECCIONES ELÉCTRICAS.

La instalación fotovoltaica contará con todas las protecciones según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias), el RD 1663/2000 y la OM 5/9/1985, y de acuerdo también con las normas de la compañía distribuidora ENDESA.

La instalación dispondrá de un interruptor automático manual accesible por la compañía distribuidora, que actuará como interruptor frontera y que permitirá desacoplar la instalación en caso de necesidad. Dicho interruptor contará

con dispositivo para su enclavamiento por parte de la compañía suministradora en caso de ser necesario.

10.10. LÍNEAS ELÉCTRICAS.

Las líneas eléctricas de la instalación fotovoltaica se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los conductores de corriente continua serán unipolares, y se mantendrán siempre que sea posible, el cable del positivo y del negativo uno al lado del otro. Todas las conexiones de cables se harán en cajas estancas de clase II.

Los cables de la instalación serán de cobre, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal en la parte de corriente continua, y también inferiores al 1,5% en la parte de corriente alterna, según el Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE y el REBT.

10.11. OBRA CIVIL ZANJAS Y CANALIZACIONES.

La instalación de los módulos se realiza sobre el terreno, compactado y nivelado, y la instalación de los equipos: inversores, protecciones etc, se realiza en el interior de dicho edificio. Para la unión eléctrica de los módulos, protecciones y cuadros se realizan canalización soterrada.

11. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Según la ley 7/2013, de Régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en la Isla Baleares, "la instalación de placas solares térmicas y fotovoltaicas, antenas de telefonía móvil, estaciones base de telefonía móvil y similares, excepto las situadas en edificios catalogados o que tengan impacto en el patrimonio histórico-artístico, y las que precisen una evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley 11/2006, de 14 de septiembre" están excluidas de la aplicación de esta ley.

12. IMPACTO AMBIENTAL.

12.1. VENTAJAS AMBIENTALES.

- No hay ningún tipo de transferencia de contaminación entre medios y no genera ningún tipo de residuo con su funcionamiento.
- La instalación supone un ahorro de energía utilizando racionalmente un recurso renovable como es la radiación solar, implicando un ahorro de emisiones contaminantes (CO2, SO2, NOx, residuos radiactivos...)
- La producción de electricidad con este tipo de instalaciones evita la generación de la misma cantidad de energía en centrales térmicas.
- Aprovecha un recurso local abundante y renovable.
- Contribuye al suministro energético de la isla. Adaptación producción-demanda. Máxima producción en verano cuando hay más demanda en Baleares.
- Descentraliza la producción, reduce los costes de transporte de electricidad al acercar producción y consumo, reduciéndose las pérdidas.
- Aumenta la independencia energética del país, al disminuir la compra de combustibles
- Derivada de las anteriores, contribuye a cumplir los compromisos en materia medioambiental, energética

y de reducción de emisiones:

- a) Libro Blanco de la Energía, la UE pretende cubrir el 15% de la demanda eléctrica empleando producción renovable en el año 2010 (actual 6%)
- b) Plan de Ahorro Energético (PAE) y Plan de Fomento de las Energías Renovables (IDAE)
- c) Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears, impulso a las EERR
- d) Compromisos locales del Consell Insular y los Ayuntamientos. Pla Territorial de Mallorca, fomento de la energía solar fotovoltaica.

12.2. AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA PARA EL PAÍS.

Mediante el uso de energías renovables se consigue un importante ahorro de consumo de energía primaria, además se reduce el gasto energético derivado de la extracción y transporte de los combustibles y se reduce el impacto ambiental derivado del ahorro de emisiones de SO₂, CO₂, NO_x,...etc.

12.3. AHORRO DE EMISIONES GASEOSAS A LA ATMÓSFERA.

Con la energía solar fotovoltaica se contribuye a la reducción del “Efecto invernadero” al dejarse de producir aproximadamente 1 kg de CO₂ por cada kWh eléctrico generado en una central térmica convencional (carbón, gasoil.).

12.4. IMPACTO VISUAL.

El único impacto visual de la instalación es prácticamente el considerado como “a vista de pájaro”, puesto que al estar la instalación en un plano paralelo al terreno y en una parcela vallada, no es visible casi desde ningún punto terrestre.

Las líneas eléctricas, ya existentes, discurren enterradas en el interior de la parcela, por lo que no causan ningún impacto visual.

12.5. IMPACTO ACÚSTICO.

Este tipo de instalaciones no producen ningún tipo de ruidos, por dicho motivo no causa ningún impacto acústico.

12.6. IMPACTO SOBRE EL TERRITORIO.

La parcela en la que se ubicarán los equipos es la misma en donde se ejecutará el depósito.

La colocación de los módulos se realizará sobre el terreno mediante módulos de hormigón apoyados en el suelo y estructura desmontable, y sobre ésta se colocarán los módulos solares, de esta forma no se considera que no se produce impacto sobre el territorio. Se utilizará un soporte de hormigón apoyado en el terreno en forma de cuna.



13. PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA ANUAL ESPERADA. BALANCE.

Para la estimación de radiación solar se ha utilizado el Sistema de Información Geográfica Fotovoltaica PVGIS, PVGIS proporciona información sobre la radiación solar y el rendimiento del sistema fotovoltaico (PV). Los valores obtenidos para las coordenadas de la instalación y para 1 kWp instalado son:

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

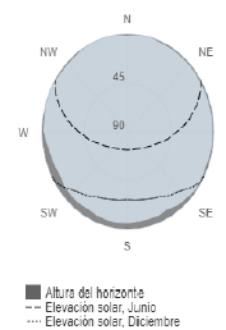
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 39.550,3.209
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 35 (opt) °
Ángulo de azimut: -1 (opt) °
Producción anual FV: 1543.56 kWh
Irradiación anual: 1969.51 kWh/m²
Variación interanual: 39.55 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.72 %
Efectos espectrales: 0.96 %
Temperatura y baja irradiancia: -7.21 %
Pérdidas totales: -21.63 %

Perfil del horizonte en la localización



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	97.1	116.4	9.3
Febrero	104.2	126.0	12.9
Marzo	137.5	170.5	10.5
Abril	140.8	178.3	11.5
Mayo	152.9	198.1	10.2
Junio	155.6	206.7	5.8
Julio	161.8	217.7	5.9
Agosto	156.3	208.5	6.8
Septiembre	130.9	170.7	5.5
Octubre	117.1	147.6	12.6
Noviembre	94.3	115.2	9.9
Diciembre	95.0	113.8	8.9

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].
H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].
SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Hm: Suma promedio de irradiación global por metro cuadrado recibida por los módulos del sistema (kWh/m2). en nuestro caso que corresponde a la cantidad de horas solares pico (HSP) mensuales.

Promedio (dato PVGIS 1 KWp)		
	HSP (mes)	HSP (dia)
Ene	116.39	3.75
Feb	126.04	4.50
Mar	170.52	5.50
Abr	178.35	5.95
May	198.11	6.39
Jun	206.68	6.89
Jul	217.68	7.02
Ago	208.53	6.73
Sep	170.65	5.69
Oct	147.6	4.76
Nov	115.19	3.84

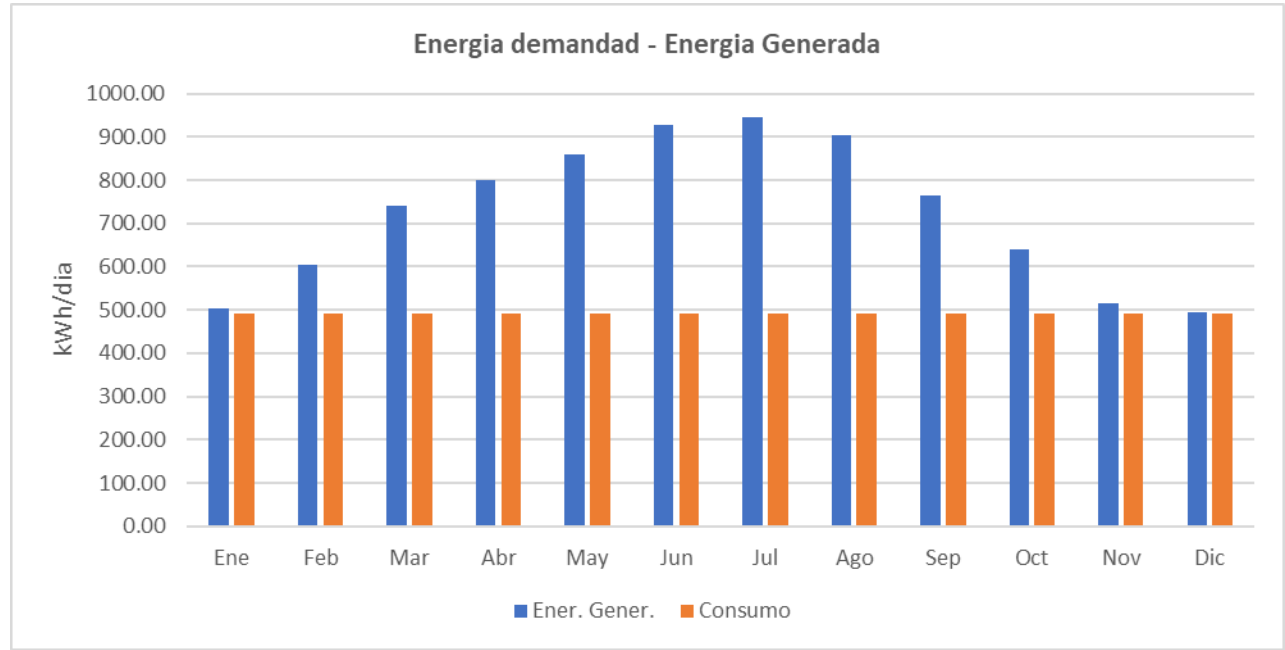
Dic	113.76	3.67
PROMEDIO:	164.13	5.39

Horas pico por mes

Se calcula a continuación que el número de placas necesarias es de 274 ud para el mes de menos producción fotovoltaica y la producción mensual por mes, adoptando una instalación de 280 ud.:

Pot. Nom. Módulo FV	545 W
U pto max pot.	41.96 V
Isc (Corriente cortocir)	14.00 A
Rendimiento trabajo placas :	0.90
Pot. Diseño	147.72 kW
nº módulos mínimo	272 uds
nº módulos adoptados	280 uds

	HSP (mes)	HSP (dia)	Consumo (kWh/dia)	Pot. Nec / Kwp r=0.9 (kWh/dia)	Ener. Gener. (kWh/dia)	Ener. Gener. (kWh/mes)
Ene	116.39	3.75	487.87	144.38	515.65	15,985.00
Feb	126.04	4.50	487.87	120.42	618.23	17,310.33
Mar	170.52	5.50	487.87	98.55	755.46	23,419.22
Abr	178.35	5.95	487.87	91.18	816.49	24,494.59
May	198.11	6.39	487.87	84.82	877.69	27,208.43
Jun	206.68	6.89	487.87	78.68	946.18	28,385.43
Jul	217.68	7.02	487.87	77.20	964.39	29,896.17
Ago	208.53	6.73	487.87	80.59	923.86	28,639.51
Sep	170.65	5.69	487.87	95.30	781.24	23,437.07
Oct	147.6	4.76	487.87	113.85	653.92	20,271.38
Nov	115.19	3.84	487.87	141.18	527.34	15,820.19
Dic	113.76	3.67	487.87	147.72	503.99	15,623.80
PROMEDIO:	164.13	5.39	487.87	106.16	740.37	22,540.93



14. CÁLCULOS ELÉCTRICOS FOTOVOLTAICOS.

La sección de los conductores se calcula teniendo en cuenta que las caídas de tensión máximas se encuentren por debajo de los valores siguientes:

- Tramo Mod. Fotovoltaico – Mod. Fotovoltaico.....1,00 %
- Tramo Mod. Fotovoltaico – Inversor.....1,00 %
- Tramo Inversor – Resto de red.....1,00 %

Para el cálculo de la sección se tienen en cuenta las siguientes expresiones:

- Monofásica: $S = 2 \cdot L \cdot I / (\sigma \cdot VAB)$
- Trifásica: $S = \cdot L \cdot I / (\sigma \cdot VAB)$
- donde:
- (σ): Conductividad
- L: Longitud del conductor
- I: Intensidad de la corriente
- VAB: Diferencia o caída de potencial entre los puntos A y B

15. RECEPCIÓN Y PRUEBAS FOTOVOLTAICAS.

El instalador entregará al usuario documentación correspondiente a los manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su

16. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.

16.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	22.53	0.99	256.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 5G95 Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Curva: C Analizador de redes Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; Iimp: 100 kA; Up: 2.5 kV

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
DERIVACION INDIVIDUAL	Instalación subterránea (cables en canalizaciones entubadas) Temperatura: 25.00 °C Tubo 110 mm

16.2. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	22.53	0.99	256.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 63 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 5G95 Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C Analizador de redes Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; Iimp: 100 kA; Up: 2.5 kV
Bomba_Recirculacion_1	3F	19.50	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 4G4
Bomba_Recirculacion_2	3F	19.50	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 4G4

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Val_Motorizada_1	3F+N	0.94	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)
Val_Motorizada_2	3F+N	0.94	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)
Val_Motorizada_3	3F+N	0.94	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)
Val_Motorizada_4	3F+N	0.94	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)
Val_Motorizada_5	3F+N	0.94	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)
Val_Motorizada_6	3F+N	0.94	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)
Tomas trifasica PLC	3F+N	0.80	1.00	1.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5G6
Base SAI PLC	F+N	1.00	1.00	1.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3(1x6)
MANIOBRA	F+N	1.00	0.50	1.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 3(1x6)
SERVICIO ARMARIO	3F+N	0.50	1.00	1.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6)
Alumbrado Balizas	3F+N	0.13	0.95	150.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado Bolardos 1	3F+N	0.18	0.95	150.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6)
Alumbrado Bolardos 2	3F+N	0.18	0.95	150.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6)
Proyectores led	3F+N	0.90	0.95	50.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5
Alumbrado sala	3F+N	0.75	0.95	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5
Instrumentación	3F+N	0.75	0.95	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5
Dosificadora 1	3F	0.10	1.00	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 4G6
Dosificadora 2	3F	0.10	1.00	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 4G6
Bomba de trasiego	3F	0.75	1.00	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 4G6

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
DERIVACION INDIVIDUAL	Instalación subterránea (cables en canalizaciones entubadas) Temperatura: 25.00 °C Tubo 110 mm
Bomba_Recirculacion_1	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Bomba_Recirculacion_2	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C
Bomba_Recirculacion_3	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C
Val_Motorizada_1	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Val_Motorizada_2	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Val_Motorizada_3	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Val_Motorizada_4	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Val_Motorizada_5	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Val_Motorizada_6	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
Tomas trifasica PLC	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Base SAI PLC	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
MANIOBRA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
SERVICIO ARMARIO	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado Balizas	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado Bolardos 1	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Alumbrado Bolardos 2	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Proyectores led	B2: Cable multipolar, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado sala	B2: Cable multipolar, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Instrumentación	B2: Cable multipolar, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Dosificadora 1	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm
Dosificadora 2	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Bomba de trasiego	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm

16.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno. El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

16.4. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO.

Intensidad máxima admisible.

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

Caída de tensión.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

- I Intensidad calculada (A)
- R Resistencia de la línea (W), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (W), ver apartado (C)
- j Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (W)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (W)

- Y_s Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Y_p Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B)
- r_{20} Resistividad del conductor a 20°C (W mm² / m)
- S Sección del conductor (mm²)
- L Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante, y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * (I / I_{m\acute{a}x})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- $T_{m\acute{a}x}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (°C)
- I Intensidad prevista para el conductor (A)
- $I_{m\acute{a}x}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \gg 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.25 R$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

Corrientes de cortocircuito.

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa $I(2)$
- Corriente homopolar $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I_k'' = I_{k3}''$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I_k'' = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

- c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0
- U_n Tensión nominal fase-fase V
- Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente mW

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I_{k2}'' = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{k3}''$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I_{kE2E}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I_{k1}'' , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I_{k1}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

Protección contra sobretensiones.

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES TRANSITORIAS

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Arrancadores.

Según la ITC-BT-47 del REBT, en general los motores de potencia superior a 0,75 kW deben estar provistos de dispositivos de arranque que impidan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga sea superior a lo permitido por dicha norma.

La intensidad de arranque del motor se calcula multiplicando la intensidad nominal del mismo por el factor de arranque, que normalmente está definido en la placa de características del propio motor. En caso de superar el valor establecido por normativa, será necesario instalar un arrancador que aportará una reducción en forma de factor multiplicador. El resultado de multiplicar la intensidad de arranque por el factor de arranque dará como resultado el valor de la corriente de arranque regulada por el arrancador.

16.5. CÁLCULOS

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
- 3%: para circuitos de alumbrado.
- 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
- 4.5%: para circuitos de alumbrado.
- 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	22.53	0.99	256.00	RZ1-K (AS) 5G95	174.02	25.95	1.08	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DERIVACION INDIVIDUAL	Instalación subterránea (cables en canalizaciones entubadas) Temperatura: 25.00 °C Tubo 110 mm	1.00	1.09	1.03	1.00

DERIVACION INDIVIDUAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	22.53	0.99	256.00	RZ1-K (AS) 5G50	174.02	25.95	1.08	-
Bomba_Recirculacion_1	3F	19,50	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 4G4	35.12	33.53	0.45	1.52
Bomba_Recirculacion_2	3F	19,50	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 4G4	35.12	33.53	0.45	1.52

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Val_Motorizada_1	3F+N	0.94	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	29.12	1.71	0.09	1.16
Val_Motorizada_2	3F+N	0.94	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	29.12	1.71	0.09	1.16
Val_Motorizada_3	3F+N	0.94	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	29.12	1.71	0.09	1.16
Val_Motorizada_4	3F+N	0.94	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	29.12	1.71	0.09	1.16
Val_Motorizada_5	3F+N	0.94	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	29.12	1.71	0.09	1.16
Val_Motorizada_6	3F+N	0.94	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	29.12	1.71	0.09	1.16
Tomas trifasica PLC	3F+N	0.80	1.00	1.00	RZ1-K (AS) 5G6	42.24	1.16	-	1.08
Base SAI PLC	F+N	1.00	1.00	1.00	RZ1-K (AS) 3(1x6)	50.88	4.35	0.01	1.09
MANIOBRA	F+N	1.00	0.50	1.00	RZ1-K (AS) 3(1x6)	50.88	8.70	0.01	1.09
SERVICIO ARMARIO	3F+N	0.50	1.00	1.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	42.24	0.72	-	1.08
Alumbrado Balizas	3F+N	0.13	0.95	150.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	33.79	0.19	0.04	1.11
Alumbrado Bolardos 1	3F+N	0.18	0.95	150.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	33.79	0.27	0.05	1.13
Alumbrado Bolardos 2	3F+N	0.18	0.95	150.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	33.79	0.27	0.05	1.13
Proyectores led	3F+N	0.90	0.95	50.00	RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5	18.93	1.37	0.22	1.30
Alumbrado sala	3F+N	0.75	0.95	25.00	RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5	18.93	1.14	0.09	1.17
Instrumentación	3F+N	0.75	0.95	25.00	RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5	18.93	1.14	0.09	1.17
Dosificadora 1	3F	0.10	1.00	40.00	RZ1-K (AS) 4G6	42.24	0.18	0.01	1.09
Dosificadora 2	3F	0.10	1.00	40.00	RZ1-K (AS) 4G6	42.24	0.18	0.01	1.09
Bomba de trasiego	3F	0.75	1.00	40.00	RZ1-K (AS) 4G6	42.24	1.36	0.07	1.15

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DERIVACION INDIVIDUAL	Instalación subterránea (cables en canalizaciones entubadas) Temperatura: 25.00 °C Tubo 110 mm	1.00	1.09	1.03	1.00
Bomba_Recirculacion_1	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Bomba_Recirculacion_2	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C	0.91	-	-	1.00
Bomba_Recirculacion_3	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C	0.91	-	-	1.00
Val_Motorizada_1	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Val_Motorizada_2	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Val_Motorizada_3	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Val_Motorizada_4	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Val_Motorizada_5	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Val_Motorizada_6	E: Cable multipolar al aire libre Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00
Tomas trifasica PLC	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Base SAI PLC	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
MANIOBRA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
SERVICIO ARMARIO	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Alumbrado Balizas	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	0.80

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado Bolardos 1	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	0.80
Alumbrado Bolardos 2	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	0.80
Proyectores led	B2: Cable multipolar, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	0.80
Alumbrado sala	B2: Cable multipolar, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	0.80
Instrumentación	B2: Cable multipolar, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	0.80
Dosificadora 1	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Dosificadora 2	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
Bomba de trasiego	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

Cálculo de los dispositivos de protección.

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_2 < 1,45 \times I$$

Con:

I_B Intensidad de diseño del circuito

I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección

I_Z Intensidad permanente admisible del cable

I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > I_{CCm\acute{a}x}$$
$$I_{cs} > I_{CCm\acute{a}x}$$

Con:

$I_{CCm\acute{a}x}$

Máxima intensidad de cortocircuito prevista

I_{cu}

Poder de corte último

I_{cs}

Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t, en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

I_{cc}

Intensidad de cortocircuito

t_{cc}

Tiempo de duración del cortocircuito

S_{cable}

Sección del cable

k

Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A

t_{cable}

Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

I^2t

Energía específica pasante del dispositivo de protección

S

Tiempo de duración del cortocircuito

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

El cálculo de los dispositivos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones de la instalación se resume en las siguientes tablas:

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	2253	42.95	Fusible, Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	174.02	64.00	252.33

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CCmáx CCmín (s)	T _p CCmáx CCmín (s)
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	20.00	-	10.34 0.52	0.48 188.27	<0.10 <0.10

Sobretensiones

Esquemas	Polaridad	Protecciones
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I _{imp} : 100 kA; U _p : 2.5 kV

DERIVACION INDIVIDUAL

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	22.53	25.95	Fusible, Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	174.02	64.00	252.33
Bomba_Recirculacion_1	3F	19.50	8.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Bomba_Recirculacion_2	3F	19.50	8.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Val_Motorizada_1	3F+N	0.94	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Val_Motorizada_2	3F+N	0.94	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Val_Motorizada_3	3F+N	0.94	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Val_Motorizada_4	3F+N	0.94	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Val_Motorizada_5	3F+N	0.94	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Val_Motorizada_6	3F+N	0.94	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	29.12	14.50	42.22
Tomas trifasica PLC	3F+N	0.80	1.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	42.24	8.70	61.25
Base SAI PLC	F+N	1.00	4.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	50.88	8.70	73.78
MANIOBRA	F+N	1.00	8.70	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	50.88	14.50	73.78
SERVICIO ARMARIO	3F+N	0.50	0.72	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	42.24	8.70	61.25
Alumbrado Balizas	3F+N	0.13	0.19	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	33.79	23.20	49.00
Alumbrado Bolardos 1	3F+N	0.18	0.27	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	33.79	23.20	49.00
Alumbrado Bolardos 2	3F+N	0.18	0.27	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	33.79	23.20	49.00
Proyectores led	3F+N	0.90	1.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.93	14.50	27.45
Alumbrado sala	3F+N	0.75	1.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.93	14.50	27.45
Instrumentación	3F+N	0.75	1.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.93	14.50	27.45
Dosificadora 1	3F	0.10	0.18	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	42.24	23.20	61.25
Dosificadora 2	3F	0.10	0.18	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	42.24	23.20	61.25
Bomba de trasiego	3F	0.75	1.36	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	42.24	8.70	61.25

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 63 A; Icu: 20 kA	20.00	-	10.34 0.52	0.48 188.27	<0.10 <0.10
Bomba_Recirculacion_1	3F	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.98	<0.10 <0.10
Bomba_Recirculacion_2	3F	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.98	<0.10 <0.10
Val_Motorizada_1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.99	<0.10 <0.10
Val_Motorizada_2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.99	<0.10 <0.10
Val_Motorizada_3	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.99	<0.10 <0.10
Val_Motorizada_4	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.99	<0.10 <0.10
Val_Motorizada_5	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.99	<0.10 <0.10
Val_Motorizada_6	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.36	0.03 0.99	<0.10 <0.10
Tomas trifasica PLC	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.51	0.15 2.78	<0.10 <0.10
Base SAI PLC	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	1.23 0.71	0.48 1.44	<0.10 <0.10
MANIOBRA	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	1.23 0.71	0.48 1.44	<0.10 <0.10
SERVICIO ARMARIO	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.51	0.15 2.78	<0.10 <0.10
Alumbrado Balizas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.17	0.15 25.83	<0.10 <0.10
Alumbrado Bolardos 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.17	0.15 25.83	<0.10 <0.10
Alumbrado Bolardos 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.17	0.15 25.83	<0.10 <0.10
Proyectores led	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.20	0.03 3.09	<0.10 <0.10
Alumbrado sala	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.30	0.03 1.46	<0.10 <0.10
Instrumentación	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.30	0.03 1.46	<0.10 <0.10
Dosificadora 1	3F	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.34	0.15 6.33	<0.10 <0.10
Dosificadora 2	3F	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.34	0.15 6.33	<0.10 <0.10
Bomba de trasiego	3F	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.21 0.34	0.15 6.33	<0.10 <0.10

Sobretensiones

Esquemas	Polaridad	Protecciones
DERIVACION INDIVIDUAL	3F+N	Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I _{imp} : 100 kA; U _p : 2.5 kV

10.3.- Cálculo de los arrancadores de motor

Los arrancadores de motor previstos en la instalación son:

Esquemas	Tipo de motor	P _n (kW)	I ₀ /I _B máx	Arrancador	I ₀ /I _B
Bomba_Recirculacion_1	Trifásica	19.50	3.00	variador de frecuencia	1.50
Bomba_Recirculacion_2	Trifásica	19.50	3.00	variador de frecuencia	1.50
Val_Motorizada_1	Trifásica	0.80	4.50	directo	3.14
Val_Motorizada_2	Trifásica	0.80	4.50	directo	3.14
Val_Motorizada_3	Trifásica	0.80	4.50	directo	3.14
Val_Motorizada_4	Trifásica	0.80	4.50	directo	3.14
Val_Motorizada_5	Trifásica	0.80	4.50	directo	3.14
Val_Motorizada_6	Trifásica	0.80	4.50	directo	3.14

Con:

I₀/I_B máx Relación máxima entre la intensidad de arranque y la de plena carga, según la ITC-BT-47 del REBT.

I₀/I_B Relación máxima entre la intensidad de arranque y la de plena carga conseguida con el arrancador.

16.6. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.

Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 W.

Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 W.

Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Con:

I_d Corriente de defecto

U₀ Tensión entre fase y neutro

R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas

R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _d (A)	I _{DN} (A)
Bomba_Recirculacion_1	3F	8.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.11	0.30
Bomba_Recirculacion_2	3F	8.53	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.11	0.10
Val_Motorizada_1	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Val_Motorizada_2	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Val_Motorizada_3	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Val_Motorizada_4	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Val_Motorizada_5	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Val_Motorizada_6	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Tomas trifasica PLC	3F+N	1.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.15	0.03
Base SAI PLC	F+N	4.35	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
MANIOBRA	F+N	8.70	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
SERVICIO ARMARIO	3F+N	0.72	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Alumbrado Balizas	3F+N	0.19	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	8.95	0.03
Alumbrado Bolardos 1	3F+N	0.27	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	8.95	0.03
Alumbrado Bolardos 2	3F+N	0.27	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	8.95	0.03
Proyectores led	3F+N	1.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	8.99	0.03
Alumbrado sala	3F+N	1.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.07	0.03
Instrumentación	3F+N	1.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.07	0.03

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _d (A)	I _{DN} (A)
Dosificadora 1	3F	0.18	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Dosificadora 2	3F	0.18	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Bomba de trasiego	3F	1.36	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30

Con:

I_{DN} Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Bomba_Recirculacion_1	3F	8.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Bomba_Recirculacion_2	3F	8.53	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0004
Val_Motorizada_1	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Val_Motorizada_2	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Val_Motorizada_3	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Val_Motorizada_4	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Val_Motorizada_5	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Val_Motorizada_6	3F+N	1.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Tomas trifasica PLC	3F+N	1.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Base SAI PLC	F+N	4.35	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0000
MANIOBRA	F+N	8.70	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0000
SERVICIO ARMARIO	3F+N	0.72	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0001
Alumbrado Balizas	3F+N	0.19	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Alumbrado Bolardos 1	3F+N	0.27	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Alumbrado Bolardos 2	3F+N	0.27	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Proyectores led	3F+N	1.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Alumbrado sala	3F+N	1.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Instrumentación	3F+N	1.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.000	-0.0000
Dosificadora 1	3F	0.18	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0010
Dosificadora 2	3F	0.18	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0010
Bomba de trasiego	3F	1.36	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0010

17. ANEXO. SOLICITUD DE NUEVOS PUNTOS DE SUMINISTRO.

e-distribución		PETICIÓN DE SUMINISTRO		PRESOLICITUD
SOLICITANTE (Promotor, Constructor, Industrial, Organismo Oficial, particular, etc.)				
Razón social / Nombre:	Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental		CIF/NIF:	Q-0700507-G
Dirección	Vía:	Carrer del Gremi de Corredors	Nº:	10
Población:	Palma	C.P.:	07009	Provincia:
Teléfono contacto:	971177658		Correo electrónico ⁽¹⁾ :	
Persona de contacto:				
<small>(1) Para agilizar el envío de las condiciones técnico económicas o cualquier comunicación asociada, rogamos nos indique su correo electrónico. Este dato no será utilizado para otro propósito.</small>				
REPRESENTANTE (SI EXISTE²). (Empresa Instaladora, Ingeniería, Asesoría Energética, Comercializadora, etc.)				
Razón social / Nombre:	G-SIX International Engineering S.L.		CIF/NIF:	B57835381
Dirección	Vía:	Av. Comte Sallent	Nº:	2
Población:	Palma	C.P.:	07003	Provincia:
Teléfono contacto:	971254465		Correo electrónico ⁽¹⁾ :	central@gsix.es
Persona de contacto:	José Alberto Bauzá Sancho			
<small>(2) En caso de que el solicitante realice la petición a través de un representante, se deberá adjuntar el documento de autorización firmado por el solicitante.</small>				
DATOS DE LA PETICIÓN DE SUMINISTRO				
TIPO DE PETICIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Nuevo suministro <input type="checkbox"/> Ampliación de potencia <input type="checkbox"/> Provisional de obras / Eventual			
Potencia Solicitada:	5 kw	Tensión Solicitada:	BT	Nivel de tensión solicitada:
DIRECCIÓN PETICIÓN DE SUMINISTRO				
Dirección	Vía:		Nº:	
Población:	Manacor	C.P.:	07500	Provincia:
Aclarador:	Cruce del Camí de Sa Creueta con Camí de Son Fangos			
<small>(*) Cordenadas UTM Huso: 31N x: 516285 y: 4378099</small>				
USO DE LA FINCA:				
<input type="checkbox"/> Local Comercial <input type="checkbox"/> Industria <input type="checkbox"/> Urbaniz. Residencial <input type="checkbox"/> Parcela <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Inmueble Viviendas <input type="checkbox"/> Edificio Comercial <input type="checkbox"/> Polígonos <input type="checkbox"/> Vehículo Eléctrico <input type="checkbox"/> Bombeo <input type="checkbox"/> Viv. Unifamiliares <input type="checkbox"/> Edificio Oficinas <input type="checkbox"/> Urbaniz. Indust. <input type="checkbox"/> Alumbr. Público <input type="checkbox"/> Edificio Público				
ESTRUCTURA DE LA FINCA				
Desglose por finca:	Nº	Superficie (m2)	P. Unit (kW)	P. Total (kW)
Viviendas electrif. básica (≤ 160 m2):				
(**) Viviendas electrif. elevada (> 160 m2):				
Locales comerciales/oficinas/industriales:				
Plazas totales de aparcamiento:				
(***) Plazas recarga de vehículo eléctrico:				
¿Se va a instalar Sistema de Protección de la línea gral. de alimentación (SPL)?:				
SI / NO				
Servicios Generales:				
Ascensor:				
Escalera (kW):				
Garajes:				
Otros (kW):				
Nº DE ESCALERAS:		Nº DE PLANTAS:		Nº DE PISOS POR PLANTA:
<small>Este formulario deberá imprimirse a doble cara, o en su defecto, deberán graparse las dos hojas.</small>				
Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc. Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.				
Razón Social / Nombre: G-SIX International Engineering S.L.				
Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:				
Documento NSYSR-001				
Fecha: 27 de Septiembre de 2021				

e-distribución		PETICIÓN DE SUMINISTRO		PRESOLICITUD
SOLICITANTE (Promotor, Constructor, Industrial, Organismo Oficial, particular, etc.)				
Razón social / Nombre:	Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental		CIF/NIF:	Q-0700507-G
Dirección	Vía:	Carrer del Gremi de Corredors	Nº:	10
Población:	Palma	C.P.:	07009	Provincia:
Teléfono contacto:	971177658		Correo electrónico ⁽¹⁾ :	
Persona de contacto:				
<small>(1) Para agilizar el envío de las condiciones técnico económicas o cualquier comunicación asociada, rogamos nos indique su correo electrónico. Este dato no será utilizado para otro propósito.</small>				
REPRESENTANTE (SI EXISTE²). (Empresa Instaladora, Ingeniería, Asesoría Energética, Comercializadora, etc.)				
Razón social / Nombre:	G-SIX International Engineering S.L.		CIF/NIF:	B57835381
Dirección	Vía:	Av. Comte Sallent	Nº:	2
Población:	Palma	C.P.:	07003	Provincia:
Teléfono contacto:	971254465		Correo electrónico ⁽¹⁾ :	central@gsix.es
Persona de contacto:	José Alberto Bauzá Sancho			
<small>(2) En caso de que el solicitante realice la petición a través de un representante, se deberá adjuntar el documento de autorización firmado por el solicitante.</small>				
DATOS DE LA PETICIÓN DE SUMINISTRO				
TIPO DE PETICIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Nuevo suministro <input type="checkbox"/> Ampliación de potencia <input type="checkbox"/> Provisional de obras / Eventual			
Potencia Solicitada:	5 kw	Tensión Solicitada:	BT	Nivel de tensión solicitada:
DIRECCIÓN PETICIÓN DE SUMINISTRO				
Dirección	Vía:		Nº:	
Población:	Manacor	C.P.:	07500	Provincia:
Aclarador:	Cruce del Camí de Son Coletes con la carretera Ma-14			
<small>(*) Cordenadas UTM Huso: 31N x: 517306 y: 4378443</small>				
USO DE LA FINCA:				
<input type="checkbox"/> Local Comercial <input type="checkbox"/> Industria <input type="checkbox"/> Urbaniz. Residencial <input type="checkbox"/> Parcela <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Inmueble Viviendas <input type="checkbox"/> Edificio Comercial <input type="checkbox"/> Polígonos <input type="checkbox"/> Vehículo Eléctrico <input type="checkbox"/> Bombeo <input type="checkbox"/> Viv. Unifamiliares <input type="checkbox"/> Edificio Oficinas <input type="checkbox"/> Urbaniz. Indust. <input type="checkbox"/> Alumbr. Público <input type="checkbox"/> Edificio Público				
ESTRUCTURA DE LA FINCA				
Desglose por finca:	Nº	Superficie (m2)	P. Unit (kW)	P. Total (kW)
Viviendas electrif. básica (≤ 160 m2):				
(**) Viviendas electrif. elevada (> 160 m2):				
Locales comerciales/oficinas/industriales:				
Plazas totales de aparcamiento:				
(***) Plazas recarga de vehículo eléctrico:				
¿Se va a instalar Sistema de Protección de la línea gral. de alimentación (SPL)?:				
SI / NO				
Servicios Generales:				
Ascensor:				
Escalera (kW):				
Garajes:				
Otros (kW):				
Nº DE ESCALERAS:		Nº DE PLANTAS:		Nº DE PISOS POR PLANTA:
<small>Este formulario deberá imprimirse a doble cara, o en su defecto, deberán graparse las dos hojas.</small>				
Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc. Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.				
Razón Social / Nombre: G-SIX International Engineering S.L.				
Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:				
Documento NSYSR-001				
Fecha: 27 de Septiembre de 2021				

e-distribución		PETICIÓN DE SUMINISTRO		PRESOLICITUD	
SOLICITANTE (Promotor, Constructor, Industrial, Organismo Oficial, particular, etc.)					
Razón social / Nombre:		Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental		CIF/NIF: Q-0700507-G	
Dirección		Vía: Carrer del Gremi de Corredors		Nº: 10 Piso:	
Población:		Palma		C.P.: 07009 Provincia: Illes Balears	
Teléfono contacto:		971177658		Correo electrónico ⁽¹⁾ :	
Persona de contacto:					
<small>(1) Para agilizar el envío de las condiciones técnico económicas o cualquier comunicación asociada, rogamos nos indique su correo electrónico. Este dato no será utilizado para otro propósito.</small>					
REPRESENTANTE (SI EXISTE²) (Empresa Instaladora, Ingeniería, Asesoría Energética, Comercializadora, etc.)					
Razón social / Nombre:		G-SIX International Engineering S.L.		CIF/NIF: B57835381	
Dirección		Vía: Av. Comte Sallent		Nº: 2 Piso: 1B	
Población:		Palma		C.P.: 07003 Provincia: Illes Balears	
Teléfono contacto:		971254465		Correo electrónico ⁽¹⁾ : central@gsix.es	
Persona de contacto:		José Alberto Bauzá Sancho			
<small>(2) En caso de que el solicitante realice la petición a través de un representante, se deberá adjuntar el documento de autorización firmado por el solicitante.</small>					
DATOS DE LA PETICIÓN DE SUMINISTRO					
TIPO DE PETICIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> Nuevo suministro <input type="checkbox"/> Ampliación de potencia <input type="checkbox"/> Provisional de obras / Eventual					
Potencia Solicitada:		15 kw		Tensión Solicitada: BT Nivel de tensión solicitada: 3x220/380	
DIRECCIÓN PETICIÓN DE SUMINISTRO					
Dirección		Vía:		Nº: Piso:	
Población:		Manacor		C.P.: 07500 Provincia: Illes Balears	
Aclarador:		Parcela 303 del polígono 34 de Manacor			
(*) Cordenadas UTM Huso: 31N x: 517949 y: 4377638					
USO DE LA FINCA:					
<input type="checkbox"/> Local Comercial <input type="checkbox"/> Industria <input type="checkbox"/> Urbaniz. Residencial <input type="checkbox"/> Parcela <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Inmueble Viviendas <input type="checkbox"/> Edificio Comercial <input type="checkbox"/> Polígonos <input type="checkbox"/> Vehículo Eléctrico <input type="checkbox"/> Bombeo <input type="checkbox"/> Viv. Unifamiliares <input type="checkbox"/> Edificio Oficinas <input type="checkbox"/> Urbaniz. Indust. <input type="checkbox"/> Alumbr. Público <input type="checkbox"/> Edificio Público					
ESTRUCTURA DE LA FINCA					
Desglose por finca:		Nº		Superficie (m2)	
Viviendas electrif. básica (≤ 160 m2):					
(**) Viviendas electrif. elevada (> 160 m2):					
Locales comerciales/oficinas/industriales:					
Plazas totales de aparcamiento:					
(***) Plazas recarga de vehículo eléctrico:					
¿Se va a instalar Sistema de Protección de la línea gral. de alimentación (SPL)?:		SI / NO			
Servicios Generales:					
Ascensor:					
Escalera (kW):					
Garajes:					
Otros (kW):					
Nº DE ESCALERAS:		Nº DE PLANTAS:		Nº DE PISOS POR PLANTA:	
<div> <div>Este formulario deberá imprimirse a doble cara, o en su defecto, deberán graparse las dos hojas.</div> <div> Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc. Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal. </div> </div>					
Razón Social / Nombre:		G-SIX International Engineering S.L.			
Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:					
Documento NSYSR-001		Fecha: 27 de Septiembre de 2021			

Anejo nº.04.1 TELEMANDO.

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA
A MANACOR.

G-SIX

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	INSTALACIONES EXISTENTE Y AMPLIAICÓN.....	3
2.1.	INSTALACIÓN QUE SE PROPONE.....	4
2.2.	GESTIÓN DE RED.....	4
2.3.	MENSAJERIA SMS.....	4
2.4.	REDUNDANCIA INALÁMBRICA DE COMUNICACIONES.....	5

1. INTRODUCCIÓN.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares, mediante el "Real Decreto 701/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears", donde se recoge en el anexo nº11 del citado Plan Hidrológico se incluye el Programa de actuaciones e infraestructuras 2015-2021 donde se recoge el desarrollo de la red en alta desde María de la Salut hasta Manacor. El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas de Mallorca hacia la zona de Levante tiene como finalidad dotar de agua en cantidad y calidad suficiente de acuerdo con la normativa sanitaria, permitiendo reducir las extracciones de los acuíferos y favoreciendo su recuperación y la reducción de la intrusión marina.

Actualmente, está en ejecución la conducción **María de la Salut – Petra** que es la primera de las fases de la planificación global de mejora de cantidad y calidad de agua de la zona del levante de la isla, siendo la conducción Petra- Manacor la segunda fase del Proyecto.

Es Manacor un municipio en el que varios de sus pozos presentan deficiencias en cuanto a la calidad del agua haciendo el contenido de nitratos que el agua se catalogue como no potable. Este hecho junto a la gran población de Manacor así como el similar problema que se manifiesta en otras poblaciones del sureste (Santanyí, Ses Salines, Campos) hace urgente actuar para garantizar el suministro de agua potable a esas poblaciones.

Los recursos propios disponibles por parte de los municipios de esa zona están en condiciones deficientes por su calidad, contenido de cloruros o nitratos o por la escasez del recurso que además favorece cada vez más el deterioro de su calidad por la intrusión marina.

Por tanto, se ha planteado la necesidad de recabar nuevas aportaciones de agua potable de menor concentración de sales con el fin de conseguir que el agua suministrada cumpla los requisitos legales de calidad para el consumo humano. La Agencia Balear del agua y de la Calidad Ambiental puede aportar este recurso para diluir los caudales bombeados desde los pozos con el agua aportada desde los pozos municipales. El suministro de agua a estas poblaciones provendría del acuífero de Sa Marineta, de s'Estremera o de la desaladora de Alcudia.

Como punto de partida se parten de las siguientes condiciones de contorno:

- Cota de lámina de agua en el depósito de **María Salut** (cota 145,5 msnm), ya construido.
- Cota de lámina de agua en el **depósito de Manacor** (cota 129 msnm), cota calculada en estudio de alternativas para poder dar continuidad en un futuro hacia el norte y hacia el sur de la red de ABAQUA.
- Tipo de conducción: fundición DN 600 mm, como continuación de la existente entre María Salut a Petra.

Con el fin de regular el caudal hacia los depósitos se han incluido válvulas reguladoras en las arquetas del punto A y del punto B.

A la entrada y salida del depósito nuevo se dispondrá de caudalímetro.

Se ha incluido un caudalímetro a la entrada del depósito municipal de Manacor.

El depósito tendrá las siguientes características:

- Dos módulos de dimensiones libres interiores cada uno de ellos: 24.75 x 40 x 5,20 metros
- Capacidad de almacenamiento: 10.296 m³ siendo el volumen útil de 9.900 m³

La conducción principal, en tubería de fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro, se inicia, en el término municipal de Petra, en la salida del nuevo depósito en construcción y finaliza en el nuevo depósito. La longitud de la conducción hasta el depósito de Manacor será de 14.143 m.

En la ejecución de la conducción y adosada a la misma se incorpora una canalización para telecomunicaciones con tritubo y dos tubos de PVC de 63 mm así como las arquetas de registro necesarias.

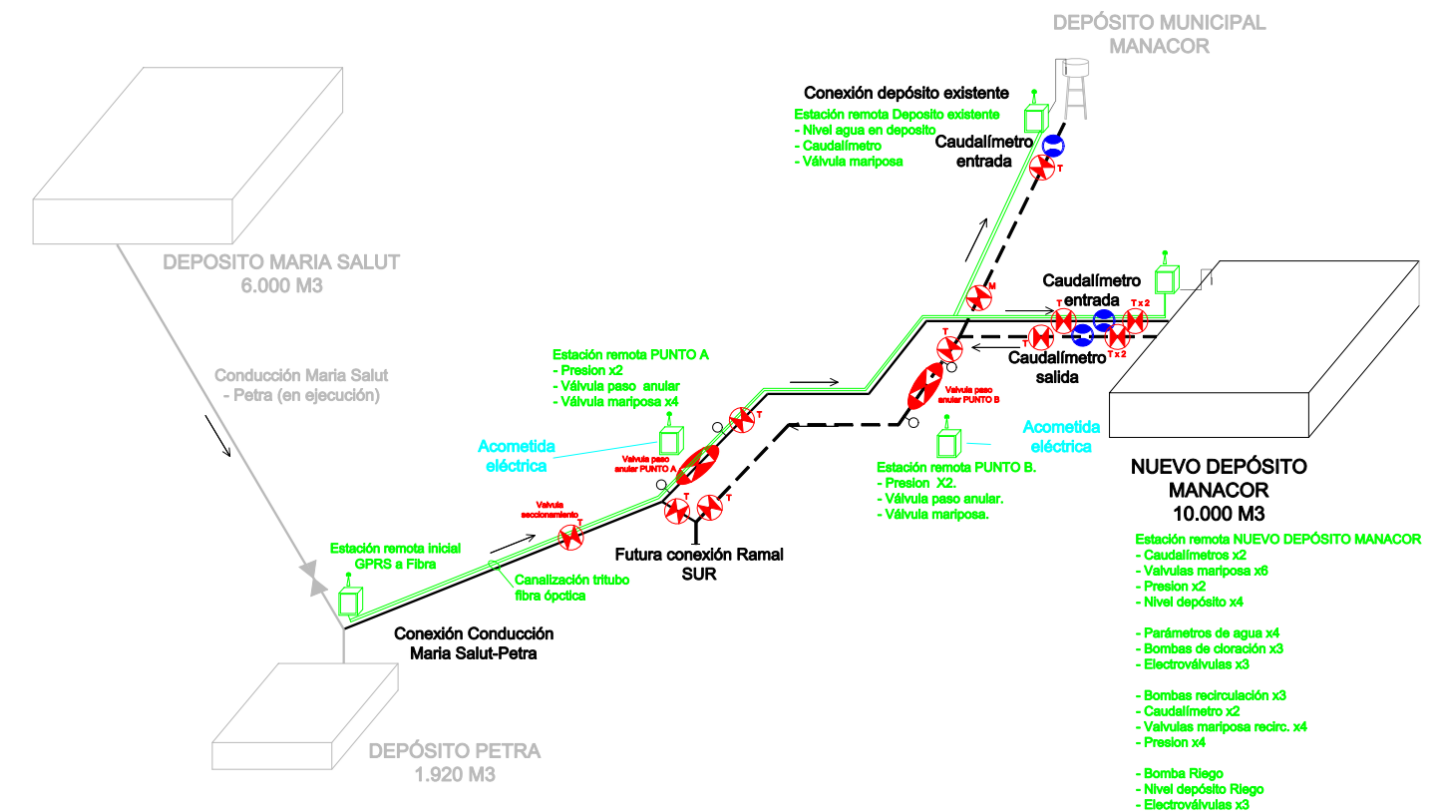
RAMAL A MANACOR: Se ha previsto con tubería de fundición dúctil de 400 milímetros de diámetro. Esta conducción se inicia sobre la tubería de salida desde el depósito justo en la llegada a la Carretera hacia Felanitx saliendo por el camí de Coletes y llega al depósito elevado municipal de Manacor. La longitud es de 985 metros.

RAMAL HACIA EL NORTE: Se deja previsto un punto de conexión hacia el norte (Portocristo, Cala Millor) sobre la tubería de salida del depósito y en el punto de encuentro con el camí de Coletes.

RAMAL HACIA EL SUR : Se deja previsto un punto de conexión de la tubería de salida en fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro en arqueta en el cruce del camí de Son fangos con el camí de Sa Creueta. La longitud de este tramo de salida es de 2.843 m.

En esa arqueta se ha incluido la posibilidad de conexión hacia el sur de agua procedente de Petra sin tener que pasar por el depósito de Manacor.

Se muestra a continuación esquema general previsto:



2. INSTALACIONES EXISTENTE Y AMPLIACIÓN.

En la actualidad el sistema de depósitos y redes en explotación está gobernando por una red GPRS.

Para abordar la solución de telemando con la ampliación hidráulica que se propone y que se ha descrito en el

apartado de la introducción se pretende, aprovechando las canalizaciones de agua, sobre la misma zanja, la colocación de canalización para la fibra óptica que enlace cada uno de los nodos y que de este modo se disponga de amplio ancho de banda para las comunicaciones y datos de las infraestructuras.

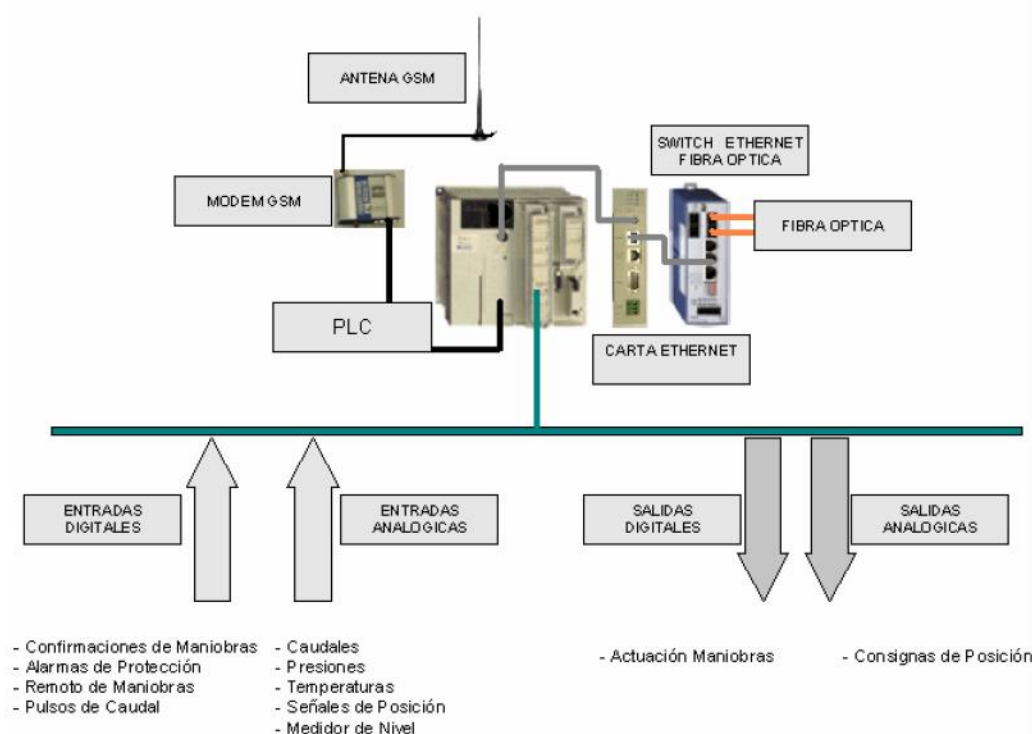
2.1. INSTALACIÓN QUE SE PROPONE.

Se propone una red de comunicaciones Ethernet TCP/IP, usando como medio físico la Fibra Óptica, la cual enlaza todas las Estaciones Remotas con el Centro de Control donde se encuentra el SCADA de Supervisión y Control y disponiendo para ello de un switch no gestionable con puertos de fibra y cobre en cada una de estas estaciones.

Como alternativa también dispone de un sistema de emergencia mediante comunicación GSM.

Características generales de las comunicaciones de a nivel Estación:

- En cada estación el PLC se encarga de realizar su control.
- Las órdenes se envían desde el Puesto Central de Control.
- La comunicación se realiza por medio de Fibra Óptica con protocolo Modbus TCP/IP.
- En caso de fallo de la FO se dispone de una comunicación de emergencia por módem GSM que puede enlazar cada una de las estaciones con el Centro de Control.



2.2. GESTIÓN DE RED.

Dado que, en cualquier sistema de automatización, los fallos de comunicaciones nos pueden ocasionar múltiples problemas, y además en un sistema extenso como éste puede resultar complejo de diagnosticar, y las consecuencias pueden ser enormes, el Scada aquí instalado será complementado por un software de gestión de red que nos permita disponer de un conocimiento preciso y detallado acerca de su topología de red y su rendimiento.

Se usa un software de gestión de red industrial que ofrece precisamente eso. Cualquiera que sea su formato es

más fácil de usar para la automatización de sus operadores.

- Ver de un vistazo el estado de toda tu red de Ethernet industrial, un segmento de red individual, un dispositivo de red, e incluso un parámetro en un dispositivo, como puerto de enlace del Estado, suministro de energía eléctrica, temperatura, redundancia de enlace, vínculo o la utilización de ancho de banda.
- Una interfaz gráfica de usuario, que le permite visualizar con precisión la disposición física de su red, en múltiples niveles.
- Registros de sucesos. Lo cual nos proporciona información acerca de lo que ocurrió y cuando ocurrió.
- Arquitectura Cliente / Servidor. Beneficio del usuario: no se limita a un único terminal de supervisión en una única ubicación. Un número ilimitado de clientes pueden tener acceso a la información sobre la gestión de un servidor HiVision industrial; utilizando SNMP, OPC, ActiveX, un navegador web, o directamente desde el sistema SCADA.

2.3. MENSAJERIA SMS.

Aplicación de mensajería SMS para el envío de mensajes desde el SCADA a teléfonos móviles vía módem GSM. Con este sistema de mensajería se consigue la rápida comunicación de cualquier incidencia importante a cualquier hora, aunque no se disponga de operador presencial en los Centros de Control.

El sistema no tiene dependencia de terceros, por lo tanto, funciona, aunque fallen las comunicaciones de control, las comunicaciones ADSL externas e incluso ante fallo de tensión, lo cual permite además informarnos de todas estas incidencias.

Esta aplicación dispone de redundancia en la gestión de envíos acorde con la redundancia de los Servidores SCADA.

Capacidades del sistema de mensajería SMS:

- Envío de alarmas y avisos.
- Configuración de usuarios de destino
- Configuración de horarios y turnos
- Configuración de alarmas y avisos

MENSAJERIA SMS



2.4. REDUNDANCIA INALÁMBRICA DE COMUNICACIONES.

La redundancia de comunicaciones propuesta se basa en una red de comunicaciones, formada por equipos industriales Wifi. En cada nodo de la conducción elegido, se instalarán dos equipos Wifi, los cuales tendrán instaladas antenas direccionales de 23dB, pudiendo llegar a proporcionar anchos de banda de hasta 54Mbps y cubrir distancias de hasta 20Km con visión directa manteniendo la zona fresnel.

La solución ofrece redundancia de enlace para cada uno de los subgrupos de estaciones elegido. Por cada uno de estos conjuntos de estaciones se crea un enlace WiFi alternativo que actuará tan solo en caso de caída de la comunicación Fibra.

La redundancia de enlace es controlada por protocolo estándar RSTP cuyo tiempo de reacción depende del número de switches implicados. La solución propuesta estará segmenta en grupos no superiores a 10 equipos. Los equipos que actuarán como router serán los BAT54, capaces de trabajar en modo router por cualquiera de sus interfaces.

El protocolo de comunicación utilizado, para la comunicación entre los diferentes PLCs, y entre el Scada central y el centro de control, será Modbus TCP/IP. Gracias al uso de un protocolo abierto, garantizamos el no estar cautivos por ningún fabricante, ni de PLCs ni de equipos de comunicación.

Además, conseguimos tener comunicación transparente en toda la instalación, pudiendo por ejemplo, conectarnos a la red de la conducción por conexión cobre o inalámbrica en cualquiera de sus nodos, y monitorizar el estado de cualquier otro punto de la conducción, facilitando de esta forma los trabajos de puesta en marcha y mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación.

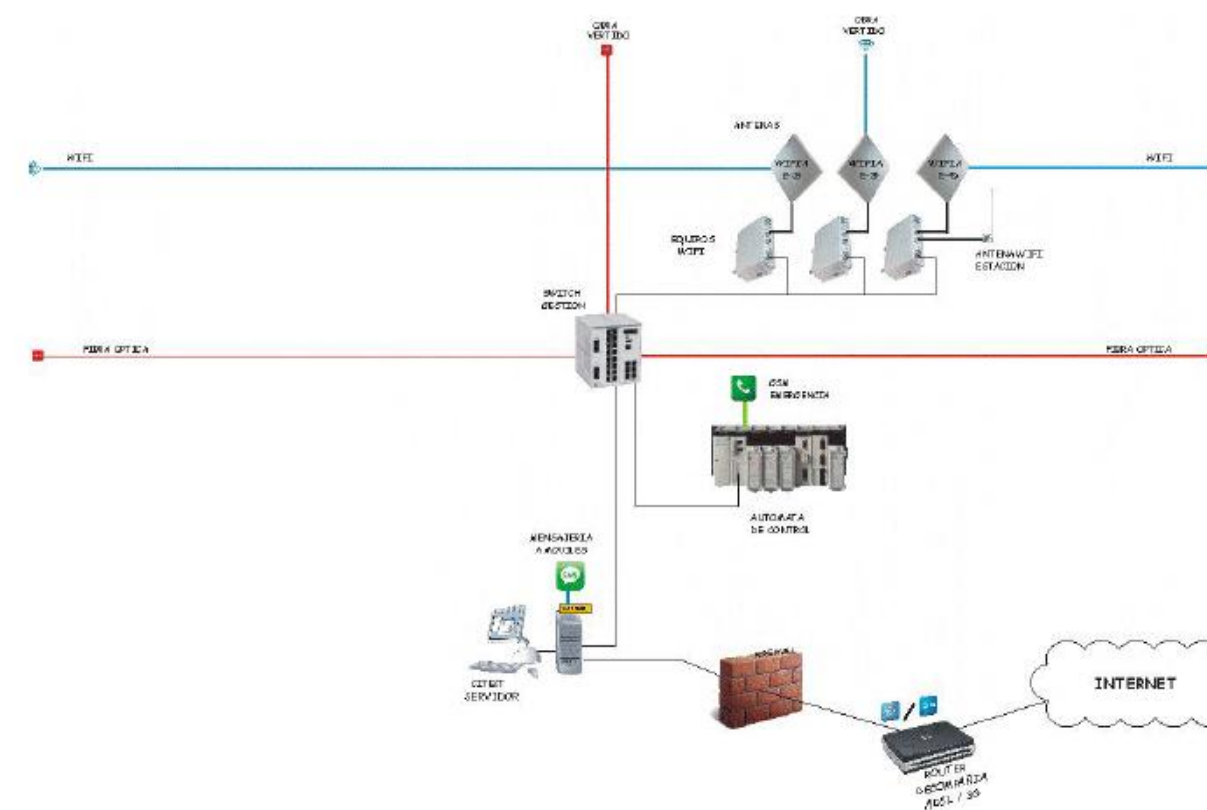
En la arquitectura de comunicaciones propuesta se ha buscado ante todo un alto nivel de robustez y fiabilidad. Para ello se ha configurado con un alto nivel de redundancia, de modo que la pérdida de un enlace o la avería de cualquiera de sus equipos no ocasione una interrupción o merma en las comunicaciones.

El sistema de redundancia que se propone aprovecha la capacidad de comunicaciones TCP/IP de los autómatas de las estaciones, generando caminos alternativos para las comunicaciones en caso de rotura puntual de los enlaces Fibra.

El problema de topologías en línea o en estrella es que cualquier corte en un enlace aísla completamente como mínimo una estación con respecto a la estación principal, y en la mayoría de los casos llega a aislar un conjunto de estaciones.

La manera idónea de solucionar esto es utilizar una topología en anillo, de esta manera, se soporta un corte en la fibra sin perder comunicación con ninguna estación. Son necesarios dos cortes para aislar una o varias estaciones.

Dado el elevado número de estaciones en esta red, se propone la creación de varios anillos, enlazados entre sí, de manera que el impacto de una avería múltiple se minimice adecuadamente. Cada anillo soportará un corte de comunicaciones sin afectar a la disponibilidad de las estaciones, e incluso varios cortes no implican la pérdida de comunicación con el siguiente anillo. Los anillos serán mixtos y estarán formados por equipos comunicando en Fibra y que cerrarán su anillo con comunicación Wifi.



En WLAN Industrial, a diferencia de WLAN los equipos, principalmente puntos de acceso, puentes y clientes de acceso son diseñados, especialmente, para su ubicación en áreas no acondicionadas, propias del entorno industrial y aplicaciones a nivel de campo. En general los equipos para WLAN Industrial, incorporan grandes rangos de temperatura de operación (-20 hasta +55°C), así como envoltentes con grado de protección IP67 y verifican los estándares industriales más relevantes.

Con Industrial WLAN1 se consigue dar respuesta, entre otras, a la demanda de comunicaciones punto a multipunto extenso ya que:

- Industrial WLAN es adecuado para aplicaciones en exteriores, ya que se verifican los requerimientos propios de este entorno: IP67, Inmunidad a interferencias debido a EMC electrostática, robustez.
- Posibilidad de grandes alcances haciendo uso de antenas de alta ganancia.
- Gran seguridad de acceso a la red, con protocolos seguros gracias a IEEE802.11i y IEEE802.1x

En general las redes así diseñadas, con las premisas de Industrial WLAN se conciben para operación de bajo mantenimiento, añadiendo una gran facilidad para el crecimiento y explotación de la red, gracias a las herramientas de supervisión de la misma, haciendo uso de protocolos estándares como SNMP, LLDP.

Obviamente se hace preciso un estudio de la cobertura in situ, que confirme las prestaciones esperadas y permita concretar los detalles propios de la instalación como es la ubicación de los equipos WLAN y los herrajes correspondientes.

La gran aceptación del uso de las tecnologías WLAN ha liderado una gran demanda de mecanismos de seguridad para proteger la transmisión de datos de la interceptación por personal no autorizado.

Actualmente se puede afirmar, sin lugar a dudas, que se puede tener un nivel de seguridad en WLAN equivalente

al de las redes cableadas, esto es así gracias a los desarrollos implementados en materia de encriptación, autenticación y confidencialidad.

Así, los mecanismos de seguridad buscan cumplir con los siguientes requerimientos:

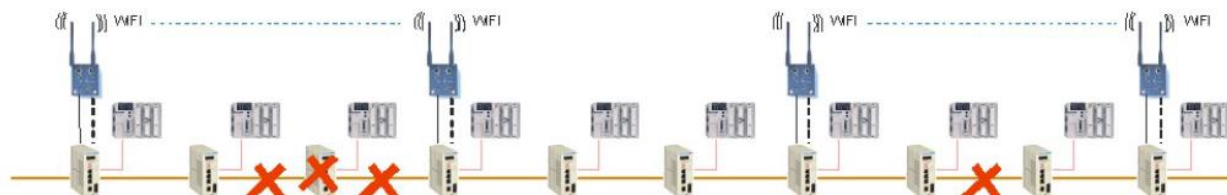
- Autenticación. Sólo los usuarios autorizados deberían de poder conectarse a los puntos de acceso designados.
- Integridad. Los datos transmitidos deberían de recibirse en su forma original, esto es, la manipulación de datos debe ser reconocida como tal y rechazada.
- Confidencialidad. Terceras partes no autorizadas no deben ser capaces de interceptar datos de tráfico.

Los mecanismos más importantes son WPA y IEEE 802.11i6.- Estos sistemas son la solución definitiva para conexiones mejoran significativamente los métodos de encriptación anteriores (fundamentalmente encriptación basada en clave ó encriptación WEP). Este nuevo estándar abarca los protocolos 802.1x, TKIP (Protocolo de clave seguras integras y temporales), así como WPA2.

Los equipos de la familia BAT54 de HIRSCHMANN incorporan procesadores hardware para llevar a cabo esta encriptación sin pérdida de prestaciones.

Comportamiento de la nueva red ante diversas incidencias:

- Ausencia de roturas de fibra: Toda la comunicación es por Fibra Óptica.
- Una rotura de Fibra en uno o varios segmentos: Los segmentos afectados conmutan automáticamente a WIFI y se mantienen íntegramente las comunicaciones.
- Más de una rotura de Fibra por segmento: Las estaciones intermedias quedan incomunicadas. Se mantienen integras el resto de las comunicaciones.



Anejo nº 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

ANEJO Nº 5 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	
INDICE	
1	INTRODUCCIÓN_____ 3
1.1	COSTES DIRECTOS. _____ 3
1.2	LISTADO DE MANO DE OBRA_____ 4
1.3	COSTE DE MAQUINARIA. _____ 5
1.4	LISTADO DE MAQUINARIA _____ 6
1.5	COSTES DE LOS MATERIALES. _____ 7
1.6	LISTADO DE MATERIALES. _____ 7
2	JUSTIFICACION DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS_____ 8
3	PRECIOS DESCOMPUESTOS. _____ 9

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto el estudio y determinación de las **unidades de obra y sus precios correspondientes**, los cuales servirán de base para la valoración económica de las obras objeto del presente Proyecto. Asimismo se estudia la composición de las unidades de obra, obteniéndose finalmente su precio en función de los costes directos e indirectos previamente calculados.

1.1 COSTES DIRECTOS.

Se estudian en este apartado los costes correspondientes a la mano de obra, maquinaria y materiales básicos, basando dicho estudio en los costes actuales de mercado en la zona de las obras, obtenidos por información directa, así como en la normativa vigente en la zona del Proyecto y su provincia.

COSTE DE LA MANO DE OBRA.

a) Consideraciones generales.

El coste de la mano de obra se ha calculado según lo dispuesto en la Orden de 21 de Mayo de 1979 que indica:

"1.1. Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,40 \times A + B$$

En las que:

C en euros/hora, expresa el coste horario para la Empresa.

A en euros/hora es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente

B en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

Los costes de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado con la tabla salarial del Convenio Colectivo provincial del sector de la Construcción y obras públicas de Baleares suscrito en el Boletín Oficial de Islas Baleares de 2.009.

En el mismo se incluye los siguientes artículos:

Art. 6. Retribuciones. *Son retribuciones el conjunto de percepciones económicas que percibe el trabajador como consecuencia de la relación laboral con la empresa.*

Art. 7. Salario base. *El salario base del personal afectado por este Convenio es el especificado en la tabla salarial para cada uno de los niveles y categorías.*

Estos costes, incrementados con las cuotas de cotización a la Seguridad Social y Accidentes que determina la normativa vigente, representa el coste total de cada uno de los grupos profesionales que intervienen en el presente Proyecto.

b) **Coste horario de Convenio**

Atendiendo que el total de horas efectivas de trabajo según el Convenio vigente, considerando las percepciones anuales medias para cada categoría profesional, obtenemos los costes horarios para cada una de dichas categorías (Coste horario salarial A).

c) **Cargas sociales**

Las bases de cotización a la Seguridad Social para el año 2018 fija los tipos de cotización para la Desocupación, Seguridad Social y Fondo de Garantía Salarial, en los porcentajes de cotización (cuota empresarial) siguientes:

Contingencias generales 23,6 %

	Desempleo	5,50 %
	F.G.S.	0,20 %
	F.P.	0,60 %
d)	Epígrafe 97-100 División V, Construcción / RD 2475/1985 de 27 de Diciembre. BOE – A – 1986 -8:	
	I.L.T.	4,56 %
	I.M.S.	3,89 %
	Total	38,35 %

Resultando, como se observa, un porcentaje del 38,35 % frente al aproximadamente, 40 % que indica la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979.

1.2 LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
A012M000	h	Oficial 1a montador	24,00	O1CERR	h	Oficial 1ª (taller) cerrajero	24,00
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	24,00	mano02	h.	Oficial 2ª fontanero	22,00
A013M000	h	Ayudante montador	22,00	mano05	h.	peón especializado.	20,00
A0140000	h	Peón	18,00	mano06	h.	peón suelto.	18,00
B0001.0020	h	Capataz albañilería	25,00	mo003	h	Oficial 1ª electricista.	24,00
B0001.0030	H	oficial 1ª albañil	24,00	mo102	h	Ayudante electricista.	22,00
B0001.0060	H	Peon especializado albañilería	20,00				
B0001.0070	H	Peon suelto albañilería	18,00				
B0003.0010	h	Oficial 1ª (taller) cerrajero	24,00				
MO000000002	h	Capataz	25,00				
MO000000006	h	Peón especialista	20,00				
MO00002	h	Capataz	25,00				
MO00003	h	Oficial 1ª	24,00				
MO00004	h	Oficial 2ª	22,00				
MO00007	h	Peón ordinario	18,00				
MO003	H	Oficial 1ª	24,00				
MO004	h	Oficial 1ª construcción	24,00				
MO005	H	Ayudante	18,36				
MOOF02	h	Oficial 1a	24,00				
MOPE01	h	Peón	18,00				
O01OA020	h.	Capataz	25,00				
O01OA030	h.	Oficial primera	24,00				
O01OA060	h.	Peón especializado	20,00				
O01OA070	h.	Peón ordinario	18,00				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	24,00				
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	22,00				
O01OB025	h.	Oficial 1ª gruista	24,00				
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	24,00				
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	22,00				
O01OB170	h.	Oficial 1º fontanero	24,00				
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero	22,00				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	24,00				
O01OB220	h.	Ayudante electricista	22,00				

1.3 COSTE DE MAQUINARIA.

Para la deducción de los costes de la maquinaria se ha tenido en cuenta el MANUAL DE COSTES DE MAQUINARIA, elaborado por SEOPAN y ATEMCOP en su última edición de febrero de 1994, que además de actualizar los precios de adquisición de las máquinas, mantiene los criterios generales del método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras, editado por primer vez en 1964, por la Dirección de Carreteras, en el que se expone la sistemática adoptada para el cálculo de los costes, así como su estructura.

Estructura del coste

Con carácter general, el coste de utilización de una máquina está integrado por los siguientes conceptos:

A) Costes Intrínsecos

- . Interés de la inversión (interés medio)
- . Amortización de la máquina
- . Seguros y otros gastos fijos
- . Reparaciones generales y conservación.

B) Costes Complementarios

- . Mano de obra de manejo y mantenimiento diario
- . Consumo de energía.

Se consideran costes intrínsecos los correspondientes a la propia máquina, y son todos ellos directamente proporcionales al valor V de adquisición de la misma.

Se consideran costes complementarios aquellos costes originados por la máquina pero ajenos a la misma, y que por tanto no son proporcionales a su valor de adquisición.

Costes intrínsecos

De entre los diversos costes intrínsecos, hay unos que se producen trabaje o no trabaje la máquina, es decir, por el simple transcurso del tiempo, como el interés de la inversión, los seguros y otros gastos fijos, y una parte de la amortización de la máquina.

Mientras que hay otros que sólo se producen cuando la máquina trabaja, como son las reparaciones generales, la conservación y una parte, la más importante, de la amortización de la máquina.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % de V que representa cada uno de ellos.

-Coeficiente de coste intrínseco por día de disposición: **Cd**. Se compone de dos sumandos:

.Coeficiente de coste de intereses y seguros

.Coeficiente de reposición de capital por día de disposición.

-Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento: **Ch**. que se compone de:

.Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento

.Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento

Con ayuda de estos coeficientes Cd y Ch, el coste intrínseco de una máquina de valor V para un período de D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas.

Vendrá dado por: $(Cd \times D + Ch \times H) \times Vt/100$

Coste complementario

No depende del valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina, referida normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

- Consumos de energía.

Existen dos tipos de consumos de energía: principales y secundarios.

Los consumos principales son los correspondientes a la energía necesaria para el funcionamiento de la máquina, que para la maquinaria de obra se reduce al consumo de gasoil, gasolina o energía eléctrica, según sea el tipo de motor.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

- | | | |
|---|-------------------|--|
| - | Gasóleo | 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por kW instalado |
| - | Gasolina | 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por kW instalado |
| - | Energía eléctrica | 0,60 a 0,70 kWh por KW instalado |

Los consumos secundarios son los correspondientes a grasas y aceites necesarios para la conservación y engrase de la máquina. Su coste puede cifrarse, dentro de un margen de error aceptable, en el 20 % del coste de los consumos principales para las máquinas con motores de gasoil, en el 10 % para las máquinas con motores de gasolina y en el 5% para máquinas con motores eléctricos.

Se muestra a continuación el listado de la maquinaria a emplear en la construcción del presente proyecto.

1.4 LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.10	h.	máquina bombeo hormigón.	35,34
02.12i	h.	camión 12 tns. grúa 1 tn a 5 metros	32,15
02.25	h.	compresor 1 mart.silencioso	2,73
02.40	h.	dumper	12,92
02.61	h.	grúa móvil 25 tns.	68,85
04.20	h.	retroexcavadora tipo Bobcat	25,18
04.80	h.	vibrador aguja.	2,59
B01PN030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 150 - 200 hp de 3,80 m3 de capac	61,54
B02CA005	h	Camión volquete c/caja basc. 4x2 8 m3 de capacidad.	40,82
B02CB020	h	Camión con bomba de hormigonar 80 m3/h, pluma de 24 m	102,49
B02CC110	h	Camión cisterna	22,81
B02CH04	h	Camión hormigonera de 6 m3	36,55
B11A010	h	Cizalla eléctrica	1,86
B11A020	h	Maquina para doblar barras de acero	2,56
B11TI050	h	Grupo electrógeno con motor diésel, trifásico de 20/30 KVA	5,19
B1904.0130	H	compresor 25 hp con un martillo	4,60
B1DS050	h	Bomba de achique de 5 hp	3,16
B3008.0080	h	camion volquete 8 m3 de carga	40,82
B3008.0350	h	retroexcavadora de 0.70 m3	33,87
B3010.0020	H	apisonadora tandem 10/12 tm	21,10
B3010.0060	H	compactador neumatico 8/23 tm	28,30
B3010.0080	H	camion volquete 8 m3 de carga uT	40,82
B3010.0160	H	extendedora acabadora de 2 a 4.5	51,10
B3010.0310	H	pala cargadora s/neumaticos de	40,90
B5EN040	h	Retroexcavadora s/neumáticos 125-150 CV	48,66
B6CB040	h	Compresor portátil de 7 a 10 m3/min de caudal y 8 bar de presión	13,12
B8RB020	h	Criba vibrante con paso de malla de 2 cm.	13,12
B8RL020	h	Compactador vibratorio manual de bandeja de 300-400 kg	4,07
B8RN040	h	Vibrador de aguja	2,59
BE050	H	Fresadora para aglomerado	117,86
BE051	H	Barredora	15,93

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BMAQG012	h	Grúa autopropulsada de 12 t	36,09
C1313330	h	Retroexcavadora s/neumáticos 8-10t	50,00
C1501900	h	Camión transp.20 t	47,26
C1503000	h	Camión grúa	44,62
C1503300	h	Camión Grúa 3 T	35,33
C1504R00	h	Camión cesta h=10m	38,97
CR222552	h	Tractor s/orugas 70-94CV,subsol.5 brazos,ancho=1,51-1,99m	61,70
D9912	m3	Canon de vertido.	0,62
HZANJA	H	Zanjadora 80 cm ancho, hasta 160 cm de profundidad media	155,00
M02GE010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	42,51
M02GT002	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,12
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	34,05
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	39,29
M05PC020	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	36,76
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	20,90
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,29
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85
M07W020	t.	km transporte	0,11
M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	11,62
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,66
M08RN020	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	39,01
M12CC030	ud	Codal met.exten.c/pp.correa met.	0,34
M12ET020	ud	Tablestaca chapa 500x40cm.(100p)	1,20
MMMA.1b	h	Bandeja vibr cpto 660x470 rev	4,18
MMMA.1bx	h	Bandeja vibrante manual	4,18
MMMA.7ba	h	Compresor diésel 4m3/mim 2 mart	3,96
MMMA10a	h	Camión hasta 10 TN	21,03
MMMA10e	h	Camión 24tm 15m3	43,45
MMMA11a	h	Camion cuba de agua 10000 l.	54,97
MMMA14	h	Camión grúa p/descarga tb H	34,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MMMA1a	h	Bandeja vibratoria i/peon	20,20
MMMA21a	h	Hormigonera eléctrica	2,45
MMMA21c	h	Hormigonera dsl y gasl	2,19
MMMA37a	h	Retroexcavadora neumaticos	28,91
MMMA37c	h	Retro neumáticos 90cv 0.6-0.8m3	38,27
MMMA50a	h	Bomba sumergible de 1 Kw	1,24
MMMA83a	h	Cortadora asfalto y Hormigon.	5,85
MMMC.3bb	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	3,41
MMME.1baa	h	Retro de neum c/palaftrl 0,34m3	50,44
MMME.8a	h	Suplemento por martillo picador	20,00
MMME25	h	Soldadura vulcanizada	30,05
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,59
MMMR.1de	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	55,76
MMMT.1ab	h	Cmn grúa autcg 13 T s/JIC	53,48
MMMT.5bbb	h	Cmn de transp 12T 10m3 3ejes	42,29
MMMT10a	h	Cmn cisterna 8 m3	54,97
MQ002	h	Camión basculante 12 tn, 10 m3	42,94
MQ012	h	Bomba de hormigón sobre camión tipo 3060	91,46
MQ013	h	Vibrador de aguja d=50 mm.	2,59
MQ02	H	Camión Volquete de 4 m3 de carga	14,83
MQ02006	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV	141,98
MQ02008	h	Vibrador de aguja d=45 4 CV	2,59
MQ026	h	Retroexcavadora mixta de neumaticos 70 cv	30,69
MQ028	h	Grua móvil sin plataforma de 50 tn.	86,17
MQ06004	h	Camión grúa de 6 t	41,13
MQ07003	h	Grúa autopropulsada 20 t	78,65
MQ19	H	Dumper	13,32
MQ21	H	Máquina de termosoldado	4,20
MTPEA	m	Repercusión por anclaje mediante grapas de acero inoxidable	2,60
PERF	h	equipo de perforación horizontal	245,00
Q01R1M6R0	h	Machacadora pétreos,sobre cadenas,capacidad 9-22t/h+	
		cinta trans	85,00
Q040101A05	h	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW (1 m³)	42,59

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Q040404A05	h	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	34,10
Q040601B01	h	Motoniveladoras. De 104 kW	80,28
Q050202B05	h	Compactador vibrante autopro. de un cilindro, liso. De 12 t	48,17
Q060204A01	h	Camión con caja basculante 6x6. De 258 kW	87,45
Q090201B01	h	Camión cisterna para riego. Para 8000 l	54,97
Q100003A03	h	Escombradora i aspiradora de pols autoprop.	37,50

1.5 COSTES DE LOS MATERIALES.

Se adjunta a continuación una tabla resumen con el coste de los materiales puestos ya a pie de obra, incluyendo por tanto el precio de adquisición y el transporte.

1.6 LISTADO DE MATERIALES.

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.02	m³.	grav illa 1 (12/6 mm).	14,75
06.05	ml.	banda plástico señalizadora.	0,40
06.40	ud.	campana 100x 70	19,80
06.41	ud.	cadena tapa	1,07
07.14	h.	encofrado met.imbornales.	0,56
09.46	m³	HM-20/B/25/I, central propia.	100,00
09.51	m³.	HA-25/F/15/XD1.	135,00
09.76	m²	Malla electrosoldada ME 20x 20 A 5-5 B500T 5x 2 UNE 36092:96	3,10
09.85	kg	kg.de hierro en perfiles elaborado y mecanizados	3,25
09.89	kg	ttaller chorreado+epox i rica zinc. Obra 80micras epox i poliamida	0,33
0S12	t	Mezcla bituminosa AC16 surf S con árido calizo	55,00
10.50.9e	ud.	juntas goma DN 600	14,78
100.00	m²	Persiana mallorquina v verde carruaje	204,29
11.21	m³.	mortero c.p.M-350+arena	83,05
12.12	m²	ml./m² de marco, bisagras, cerradura.	10,00
12.31BE	ud	Brida-enchufe, DN 300 de fundición dúctil	289,69
12.41BE	ud	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	480,92
12.41FG	ud	Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil	479,53
12.60BC	ud	Te BBB DN 600/600 PN16 rev . epox i azul	3.624,08
12.60b	ud	Te EEB DN 600/600 PN16 rev . epox i azul	1.671,71
12.61BE	ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	1.074,56
12.61FG	ud	Brida-liso, DN 600 de fundición dúctil	1.104,78
12.61f	ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	699,45
12.70GH	ud	codo BB 1/4, DN 600	3.234,40
12.70g	ud	codo EE 1/4, DN 600	1.495,45
12.77e2	ud	v alv ula mariposa dn600 PN 16 motorizada equipada	8.231,39
12.81h	ud	v ál v ula ret.doble plato inox Ø 600 PN16	7.862,33
12.95	m².	placa alv eolar 20+5	76,89
14.22	m³.	relleno seleccionado préstamo según PGC.	1,43
14.53	ud.	reja+marco Norinco Ibérica, CA-754 o similar	61,72
15.005	ud.	tapa+marco cuadrada 60 fund.ref, tipo D-400	59,76
15.012	ml.	tubo hor.ø 1000.	41,90
15.028.01	ml.	tub.PVC, Sanecor o similar ø 200,k=8kN/m².	9,83
15.028.02	ml.	tub.PVC, Sanecor o similar ø 315,k=8kN/m².	22,00
15.099.03	ud.	tornillos zincados y tuercas M24x 140.	4,23
15.106	ml.	tub.fund.k=9 Ø 200 mm., ag.pot con p.p. , juntas.	39,32
25.20	m³.	mortero M-450	85,00
26.05	ud.	pate fundición recubierto propileno.	3,60
4546788	ml	Fiola de hormigón bajo v entana	65,33
9.51	m3	HA-25/F/15/XD1.	125,00
A0104.0120	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41
A012M000	h	Oficial 1a montador	24,00
A0140000	h	Peón	18,00
A02MM00	m³	Madera de pino	118,42
A02MM01	m²	Tablero de madera de 20 mm de espesor	1,28
A02MM03	kg	Clav os de acero	0,53
A02MM10	l	Desencofrante	1,76
A0301.0040	m2	encofrado madera zapatas y ríost	18,67
A03AA500	kg	Acero para armaduras B 500 S	1,45

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
A03AB040	kg	Alambre recocido de 1.30 mm de diámetro	0,78
ACCS275JR	KG	acero en caldereria S275JR	3,25
ANTIISLA1	Ud	Sistema anti-isla. Controlador que evita el funcionamiento de la	1.922,08
ANTIRR200	ud	v ál v ula ret.doble plato inox Ø 200 PN16	398,00
ANTIRR400	ud	v ál v ula ret.doble plato inox Ø 400 PN16	1.578,00
ANULAR600		Válv ula de paso anular DN600	35.750,00
AUTOM031	Ud	Env olv ente CUADRO, PLC, aparamenta	12.530,00
B0111000	m3	Agua	0,67
B0402.0070	Tn	rev uelto de cantera	8,23
B064500C	m3	Hormigón HM-20/P/40/I,>= 200kg/m3 cemento	120,00
B1302.0030	ud	Bloque de hormigón de piedra caliza , tipo alemán de 50x 20x 20 cm	1,75
BALDBRR	m2	Baldosa de barro cocido de 20x 20x 2 cm	17,00
BANDAPVC44	ml	Banda de PVC de 30 cm de ancho tipo w ater-stop	15,68
BHM11H22	u	Columna plancha ac.galv .,truncocónica,h=5m,UNE-EN 40-5	185,00
BHWM1000	u	P.p.accessorios p/columnas	38,94
BJM6U020	u	Manómetro de glicerina dn-100 mm	140,53
BL300PN16	UD	Brida liso DN300 PN16	344,65
BOXSENSOR	Ud	Caja de sensores (box sensor)	681,00
BPA1U020	u	Cámara v ideogilancia IP con resolución Full HD 2560x 1920	1.295,65
BPRFV 5B	UD	escalera PRFV 3.5metros	2.750,00
BR341150	m3	Compost clase I,origen v egetal,sacos 0,8m3	55,88
BR4914A6	u	Planta Arbustiv a h=40-60cm,en contenedor 10l	10,98
BRFV5	ud	escalera PRFV 5,5 metros	3.775,00
BRID200	ud	Brida-enchufe, DN 200 de fundición dúctil	225,00
BS113020	u	Armario de protección PRFV antiv andálico. 1000x 750x 420 IP54	795,36
CARR200	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=200mm,PN=16b	570,00
CARR500	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=500mm,PN=16b	1.349,00
CARRET100	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=100mm,PN=16b	556,00
CARTMET	ud	Cartel de metacrilato	73,26
COMPAL	m2	Compuerta con pp. marco, pasador y cerradura	57,79
DEPCOLOR	ud	Depósito almacenaje cloro 1000 l	546,58
DUCHALAVAOJOS	ud	ducha lav aojos y conex iones	295,00
EDPLL001		Deposito PEAD 10.000 L, conex iones, cub y jutnas	6.104,60
EL02903	m	Tritubo de polietileno DN 40 mm	3,08
EQ00780	Ud	Bomba centrífuga 250 m3/h 10m	14.346,00
EQ01401	Ud	Medidor radar de niv el	1.065,28
EQ02608	Ud	Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg	3.278,49
EQ02823	u	Panel de control y analizador agua	32.325,00
ERFCUB	ud	cubeto mov il antirebose 1000 l	601,33
ESCAC	ud	escalera con barandilla s/plano, PRFV	2.350,00
ESTAB	T	suelo estabilizado	39,00
ESTRUCCUIB	ud	cubierta más perfilaría	925,00

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FLTR600	ud	filtro gran capacidad Ø 600 PN 16	20.468,00
GRF	ud	grifo de 1/2"	17,22
HA30IV	m3	Hormigón HA-30/F/15/XD2	145,00
HBT1201020	ud	Placa anclaje HBT120-10/20-5-1250	15,92
HLIMPNIV	m3	Hormigón de limpieza	110,00
HNE15	M3	HNE 15	90,00
INOX316_8	kg	Acero INOX AISI 316 espesor 8 mm	5,75
JIOWOREI	ud	Anclaje unión rejilla galv .	0,79
LAMEDPM	m2	Lámina elastomérica de caucho de butili EDPM de 1000 kg/m2	4,65
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,27
MAD	M2	Madera encofrar	9,76
MALLA	m2	mallla con p.p postes	18,00
MALLAZ15158	M2	mallazo AEH-500 15*15*8	4,20
MARES	ud	pieza marés 40*40*20	18,00
MATACEB500S	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45
MATBRIDEN400	u	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	430,91
MATBRIDEN600	u	Brida enchufe junta mecánica DN600	830,00
MATHM150	m³	Hormigón en masa HNE-20, fabricado en central.	120,00
MATHORMHA20	m3	Hormigón HA-25/P/20/XD1	125,00
MATHORMHA25	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00
MATJUNTGOM100	u	Junta de goma plana DN100	1,03
MATJUNTGOM200	ud.	juntas goma plana DN 200	1,18
MATJUNTGOM400	ud.	juntas goma plana DN 400	5,05
MATJUNTGOM600	u	Junta de goma plana DN600	10,92
MATJUNTGOM80	u	Junta de goma plana DN80	0,97
MATMCM10001	m³	Mortero M-10	104,00
MATMMIMB001	u	Molde metálico encofrado	1,14
MATRED10080	u	Reducción BB orientable DN100-80 PN16	44,26
MATRIMB7540	u	Rejilla imbornal de 750x 400 mm abatible.	129,94
MATT001	ud	Tapa fundición dúctil	44,74
MATTEFD400100	u	Te FD400-100 BBB orientable PN16	1.714,74
MATTEFD400200	u	Te EEB DN 400/200 PN16	1.387,47
MATTEFD600100	u	Te FD600-100 BBB orientable PN16	3.100,10
MATTEFD600200	u	Te EEB DN 600/200 PN16	1.673,98
MATTORN16X100	u	Tornillo M16x 100 (incluy e tuerca y arandela)	0,68
MATTORN33X140	u	Tornillo M33x 140 (incluy e tuerca y arandela)	5,92
MATVALVCOM100	u	Válv ula compuerta bridas DN=100mm,16bar,fund,cierre elástico	207,36
MATVALVCOM80	u	Válv ula compuerta bridas DN80, 16 bar, fund, cierre elástico	192,10
MATVEBTTRIF80	u	Ventosa trifuncional DN80 PN16 brida	675,04
MEUEYE	kg	mortero de rejuntado para rev estimientos ex teriores	1,80
MFFRET	m	Angular acero 30x 30x 3 mm	1,15

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MONITVICT1	Ud	Sistema de control y monitorización de la instalación solar (con	1.649,00
MORT	m3	Mortero de cemento portland y arena de 290 kg (1:5)	79,97
MORTCOM	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 920 kg (1:1)	129,18
MORTFI	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41
MT00319	m³	HA-25/F/15/XD1 O XC2 central	121,00
MT00333	kg	Filmógeno de curado	3,80
MT0089	Ud	Accesorios de instalación	11,97
MT01002	Ud	Válv ula de mariposa doble-ex céntrica con reductor manual, DN300,	2.851,00
MT01010001	m³	Agua	0,67
MT01030002	t	Arena de pedrera de 0 a 5 mm	7,45
MT01030046	m³	Macadam	13,00
MT0177	M3	Mortero cemento y picadis290 kg(1:6)	68,48
MT036	Kg	Acero B-500S	1,25
MT07010091	kg	Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP	0,78
MT07013	kg	Alambre de atar 1,3 mm	1,43
MT08202	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45
MT097	Tn.	Cemento CEM II/A-P/42,5	101,00
MT10412	ud	Estructura soporte carril	2.000,00
MT12050020	m³	Canon tierra v egetal de préstamo	2,92
MT126	ud	Caseta prefabricada de 2,00x 2,50x 2,10	1.600,00
MT13106	Ud	Sonda de niv el hidrostática	324,69
MT179	ud	Aparallaje eléctrico tipo 1	1.700,00
MT180	ud	Montaje aparallaje	0,25
MT181	ud	Armario u hornacina	702,00
MT182	ud	Equipo control programable	6.125,00
MT185	ud	Equipo GSM/GPRS	750,00
MT232	pp	Cables y tuberia PVC para conex ionado	23,30
MT233	ml	Cable de cobre apantallado 5x 1,5 mm2	3,00
MT237	ud	Caja mural para f.o.	180,00
MT238	ud	Pigtails ST	15,00
MT239	ud	Conectores ST	2,67
MT248	pp	Documentación, cursos,licencias...	2.000,00
MT304	m2	persiana mallorquina v erde	103,63
MT36TIE010BC	m	Tubo PVC, serie B, 50 mm diam. 3 mm esp. ex t. abocard.	2,41
MT4050	ud	Central de alarma	610,00
MT501	MI	Tubería polietileno d=200 mm. 10atm	32,00
MT55.014	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN600 PN16 BRIDAS TOTALES	1.906,25
MT57.209	UD	Caudalímetro electromagnético DN 300 PN16, incluso bridas, junta	5.376,41
MT57.434	UD	TRANSMISOR DE PRESIÓN con salida analogica 4-20 ma	474,25
MT57209B	ud	caudalimetro electromagnéitco DN400 PN16	5.583,00
MT815	ud	Material eléctrico inst. linea datos y teléfono	2.000,00
MTA0714	ud	Programación PLC, puesta en marcha e integración SCADA	4.500,00
MTA09BP200	M	Bandeja met. v ar. electrosoldadas 60x 200 mm	17,44
MTA09CGPA37	ud	Cuadro Gral Maniobra y Protección Inst. Aux . BT Cab. 37	2.800,00

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MTA09CRP10	ud	CGPM Sist. Fotov oltaico 20.720 W (14x 4)	785,02
MTA09EMV03	ud	Estr. soporte alum. coplanar cub. incl. tejas 1 mod. - 8 mod	43,83
MTA09EMV04	ud	Soporte prefabricado hormigon, mov ible	200,00
MTA09MFV01	ud	Módulo fotov oltaico 545 Wp Pot. Max . ATERSA o equiv .	250,00
MTA09RS133	ud	Batería ion litio 48 v 5,1 kWh	2.077,00
MTA09RS134		Armario RACK batería 5,12 kWh	306,56
MTA6008	ud	Router Microtik Ethernet/Fibra óptica	88,00
MTA7002	m	Cable fibra óptica multimodo	2,62
MTA8047	m	Cable flex ible 1x 16 mm2 RZ1-K Cu 0,6/1 kV	2,25
MTA8060	m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	2,81
MTA8061	ud	Pica v ertical L=2,0 m y Ø > 14,6 mm	18,00
MTA9DC06	m	Cable flex ible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-06/1 kV AC 6 mm2	1,05
MTA9DC10	m	Cable flex ible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-06/1 kV AC 10 mm2	1,25
MTA9DC16	m	Cable flex ible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-06/1 kV AC 16 mm2	1,36
MTAPLT01	m2	Plataforma en PRFV. pp perfileria estr., pel	95,00
MTMJSJG	m2	Geotex til no tejido	1,25
MTODMEO	m	Adhesiv o cementos mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido	1,05
P00CB0020	Ud	Ladrillo perforado	0,57
P00CJ0050	Ud	Espárrago de anclaje o perno anc	1,68
P00CJ1170	Ud	Tirafondo 4,5x 35 + taco plástico	0,07
P01AA020	m3	Arena 0/6 mm.	15,06
P01AD130	t.	Grav illa 2 / 6 mm	7,40
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	101,00
P01DW050	m3	Agua	0,67
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00
P01HM100	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90
P03AC210	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45
P06CG5028	Ud	CGP-250A/UNESA 10 c/bornes	109,23
P06CGV001	Ud	CGP A.Públ.CLAVED 1465-B	6,07
P08XBH080	m.	Bord.ho.bica.gris 50x 15x 25	8,06
P08XVH025	m2	Loseta 9 past.cem.gris 20x 20 cm	4,49
P08XW015	ud	Junta dilatación/m2 pav im.piezas	0,19
P09PF0020	Ud	Fusible UTE gl «1» 32-50A	0,53
P09PF0230	Ud	Fusible NH gl «1» 250A	9,24
P09PF0240	Ud	Fusible NH gl «2» 315-400A	9,69
P09PF5003	Ud	Barreta seccionamiento neutro «1	3,75
P09PF5004	Ud	Barreta seccionamiento neutro «2	3,52
P15AH010	m.	Cinta seny alitzadora	0,40
P18RF0025	m	Tub.PVC corrug.Ø90mm/gp5	0,70
P18RF5057	m	Tub.PVC negro p/cond.cable Ø160	3,86
P18qF5057	m	Tub.PVC p/cond.cable Ø160	2,55
P60SA0015	m	Cinta señalizadora línea eléctri	0,12
PADS250A	Ud	Armario poly para secc 250A	173,79
PALRV150	m	Cable RV 0.6/1kV.1x 150 mm2 Al	1,52
PALRV240	m	Cable RV 0.6/1kV.1x 240 mm2 Al	2,93
PANT	Ud	Pantalla multifunción GX Touch 50 para acceso al sistema Cerbo G	680,00
PBAA.1a	m³	Agua	0,67

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PBAC.2aa	t	CEM II/B-P 32.5 N granel	115,00
PBPC.2abaa	m³	H 20 plástica TM 20 I	105,00
PBPC.2cbbc	m³	HA-30/F/15/XD2	135,00
PBRA.1abb	t	Arena 0/3 triturada lv d 10km	9,61
PBRA.1adb	t	Arena 0/6 triturada lv d 10 km	7,60
PBRA.1bbb	t	Arena 0/3 10 km	8,40
PBRG.1eb	t	Grav a caliza 10/20 lv d 10 km	7,40
PBRG.1gb	t	Grav a caliza 20/40 lv d 10 km	7,15
PBRT10a	m³	Material seleccionado préstamos	2,85
PBX060200_	m	Bandeja de PVC de 60x 200 mm	38,38
PCCTRL11_	ud	Caja de control 1M/1P	66,75
PCJ100X100	ud	Cj registro 100x 100	4,65
PCJ150X150	ud	Cj registro 150x 150	5,95
PCPM3S4	Ud	Armario poly 1 cont. trifasicos.	152,80
PEAA.2c	kg	Acero B 500 S elaborado	1,45
PEAM.3ad	m²	Mallazo ME 15x 15 ø 8-8	2,96
PEIEL16EB_	m	Tubo rígido PVC Ø16 mm	3,43
PEIEL20EB_	m	Tubo rígido PVC Ø20 mm	3,63
PEIEL25EB_	m	Tubo rígido PVC Ø25 mm	3,81
PEIEL32EB_	m	Tubo rígido PVC Ø32 mm	4,02
PETIE	ud	Electrodo de tierra.Serv icio: Red de tierras	13,80
PFFC.1ac	Ud	Ladrillo hueco senc 24x 11.5x 4	0,12
PFFC.4ba	ud	Ladrillo c macizo 24x 11.5x 5 maq	0,26
PGRAPA	ud	Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de	3,02
PH07KCU1X1.5	m	H07V-K 450/750 V Cobre, 1.5 mm². Unipolar	0,61
PH07KCU1X2.5	m	H07V-K 450/750 V Cobre, 2.5 mm². Unipolar	1,01
PIEDRA	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40
PIESP200	u	Piezas especiales, codos, tes, ...	23,84
PIEZESP315	ml	Codos, tes, bridas, manguitos, ...	75,00
PIMCH	m3	Machaca de 40/80 mm	16,25
PISA.8a	Ud	Marco-tapa fundición 60X60cm	31,45
PISAss.8a	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12
PITCONRES	ud	Interruptor conmutador estanco de superficie	22,20
PITSINRES	ud	Interr simple normal estanco	20,63
PLUMAUEMS	ud	Lum autn emer 160 lmn estn	71,50
PLUMFLU	ud	Luminaria led estanca. 46.5 W	55,25
PMT015	m³	Hormigón HNE-25/P/20/Ila en obra	62,92
PMT455	m	Tubo PE D=110 mm	1,10
PMW.3a	PP	Canon v ertido	0,02
PMW.3b	pp	Canon ex tracción	0,02
PPACCS	ud	Accesorios y elementos aux iliares	215,44
PPAMBBB60QN	ud	Brida ciega DN600 PN16	958,75
PPARARRA	ud	Pararray os RDC y accesorios	1.760,00
PPLACA	m	Placa de proteccion	5,35
PPuer16070	Ud	Puerta 160x 70 met macrolon	107,43
PQILEX	ud	Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; sumin	96,16
PRCM.5ccb	t	Mortero industrial GP CSIV W2	123,53
PRCUMODBUS	m	Conductor MODBUS/PROFIBUS	1,52
—			
PRVCU12G1.5	m	RV-K 0,6/1 kV Cobre, Policloruro de v inilo (PVC),12G1.5. Multico	4,35

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PRZ1CU1X10	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x 10 mm²	3,88
PRZ1CU1X16	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x 16 mm²	7,73
PRZ1CU1X50	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1),1x 95 mm²	6,79
PRZ1CU3G2.5	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5	2,83
PRZ1CU5G2.5	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4	4,77
PRZ1CU5G6	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6.	5,83
PSOLDAL	ud	Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluy e parte pro	13,34
PSUPORT	ud	Soporte AISI 316L	90,00
PT5508.cinta	m	Cinta de señalización	0,21
PTIERRA	m	Cable de tierra.Serv icio: Red de tierras.	3,75
PTOCONOES	ud	Toma corriente s estn 10/16A	23,50
PU05DA060	ud	Tapa H-A y cerco met 60x 60x 6	8,28
PU10DA001	ud	Ladrillo cerámico 24x 12x 7	0,08
PUCA32bf	ud	Tapa+marco fund C-250 arq 80X80mm	180,00
PUENTT	ud	Puente de comprobación. Serv icio: Comprobación de la red de tier	21,00
PUERTAMAD	ud	puerta madera y malla	850,00
PUJB.3a	m3	Tierra v egetal fertilizada	14,16
PUNT	M2	Apuntalamiento soportes /sopandas	1,21
PUR111	ud	Purgador con v álv ula de cierre	202,51
PURC.6AAK	m	Tubería PVC enco 6kg/cm2 200mm	27,23
PURC.7BAC	m	Tuberia gotero autocompensante c/100 cm	0,34
PURW.4A	u	Pequeño material ins	3,78
PVCR	m	tub pv c ranurada 200 mm	14,00
PZPU07001	m	Cinta señalización obra	0,10
PZPU07002	ud	Redonde metálico 30 mm diam. y 1 m. long.	1,40
PZPU07117	m²	Lámina impermeabilizante PE-100 e=1,5 mm	3,01
Pagua	m³	Agua.	0,67
Pccaux	ud	Caja de tomas estanca	120,00
Piezaespec	ml	Pieza de para recercado	48,59
PledBALI	ud	Baliza empotrar LED 6 W	135,00
PledBOLA	ud	Bolardo LED 13 w	210,00
PledPROY	ud	Proy ector LED 110w	250,00
Psai	ud	SAI de 1500VA	455,00
Ptacti	ud	Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethern	1.044,00
Pv arpoli	ud	Variador SD700 6 2x y 0.55 kw	425,00
Pv arsop	ud	Variador SINAMICS G120X 22 KW	3.200,00
RED400300	u	Reducción fundición DN=600 mm	411,84
RED600FD16	u	Reducción fundición DN=600 mm	1.105,94
RIEHA.1	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20IIa	105,00
RJAIMAR	m2	Rejilla de aluminio antiinsectos	29,60
RJPEMAR	m2	Rejilla de aluminio antirroedores	69,80
RMPERIM	ud	Remate perimetral en L 40x 50x 4	72,77
SDRS	Ud	Sonda de radiación solar	300,00
SIK62	m².	tratamiento interior Masterseal M 808	11,52

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SIKAFLEX11A	ud	Cartucho Sikaflex 11-A o similar de 330 ml	6,03
SIKATOP	kg	sikatop 107	11,20
SIKAWSWE	ML	perfil sika w ater sw ebber o similar	11,26
SMA.E01216	UD	Puente grua 2000 KG	26.553,96
STAMB	Ud	Sonda de temperatura ambiente	100,00
STMD	Ud	Sonda temperatura modulo solar	335,00
SW	Ud	Sensor para medida de potencia consumida de la Red.	1.925,00
SWIND	Ud	Sonda de v iento (anemometro)	265,00
T00CA0009	m³	Arena lav ada	15,06
TAPAPOZO	ud	Marco y tapa de fundición ductil clase D-400, 40*40	78,00
TBCOBRE	ml	tuberia de cobre de 1/2"	5,60
TPVCL20001	m	Tubo PVC liso junta elástica PN6 DN= 200 mm.	10,87
TRAMEXPRFV	m2	Tramex PRFV 30x 30 mm, espesor 30 mm	25,00
TRANSFA	Ud	Tranformador de intensidad (toroidal)800/5A	95,00
TRITUBO 40	m	Tritubo 40 mm	2,20
TUBCHA	m	tubo hormigón 1000 mm camisa chapa	325,00
TUBFUND300	ml	tubo fundic dn 300, c40	87,85
TUBFUND400	ML	tubo fundic dn 400, c30	126,00
TUBFUND500	ml	tubo fundición dn 500 , c3	201,00
TUBFUND600	ml	tubo fundición dn 600 , c3	228,00
TUBPVC	ml	tubo pv c 110mm	3,75
U08001	Ud	Panel chapa acero 400x 100 cm.	3,56
U08002	m	Codal metálico ex tensible	0,45
U24HA004	m	Tubo acero galv anizado 1" DN 25	6,33
U24HD010	ud	Codo acero galv anizado 90° 1"	1,71
U24HD110	ud	Manguito acero galv anizado 1"	1,23
U24HD210	ud	T acero galv anizado 1"	2,44
U26AR004	ud	Llav e de esfera 1"	9,40
UEQ21017	UD	RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.	33,01
U_EQ01603	UD	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.	9,45
U_EQ01606	UD	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.	20,19
U_EQ016181	UD	VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM	228,76
U_EQ016182	UD	AMORTIGUADOR DE IMPULSOS	362,20
U_EQ03001	UD	TUBERÍA DE POLIETILENO DN-25	4,16
U_EQ03004	M	TUBERÍA DE POLIETILENO DN-50	5,27
VATIMETRO	Ud	Vatimetro (sistema antiv ertido o iny ecion cero - EM24-DIN). Cont	120,00
VENT1016	ud	Ventosa tres funciones DN-100, PN-16	1.061,00
VLVMR200MAN	ud	Vál.mariposa manual. Ø200 PN16,Erhard	1.816,85
VMM4	ud	Vál.mariposa eléctrica Ø400 PN16,Erhard o equ	5.461,09
VMOT500	ud	Válv ula de mariposa doble-ex céntrica DN500, PN10/16 reductor y a	7.121,00
ZAHZ1	t	zahorra z-1	6,50
mt35amc606Ln	Ud	Contactor de 4 contactos NA, de intensidad nominal 250 A y tensi	479,40
mt35amc711y	Ud	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrap	1.345,50
mt35amc910x nn	Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta cieq	184,14
mt35azi025a	Ud	Inv ersor central trifásico para conex ión a red, potencia máx ima	13.000,16
mt35azi025ab	Ud	Inv ersor cargador 5000 W, 48V 80A rack	1.210,00
mt35pry 026e	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO	2,22

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		"PRYSMIAN", resistente a la	
mt35w w w 010	Ud	Material aux iliar para instalaciones eléctricas.	1,57
mt35w w w 010b	Ud	Material aux iliar para cableado del sistema de monitorizacion.	1,00
mt35w w w 010bbb	Ud	Material para cableado y conex ionado dentro de la cabina.	1,57

2 JUSTIFICACION DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

La normativa aplicable es la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1.968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

$$P_n = (1 + (K/100)). C_n$$

en la que:

- P_n =

Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros
- C_n =

Coste directo de la unidad, en euros
- K =

Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos"+

El valor "K" se obtiene como suma de K₁ y K₂ siendo K₁, el porcentaje correspondiente a imprevistos (1 % que refleja los posibles imprevistos en obra) y K₂ el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos:

$$K_2 = (C_i/C_d) \times 100$$

Cálculo de C_i

Para la obra proyectada, **cuya duración será de 18 meses**, estimamos los siguientes costes indirectos:

GASTOS ESTIMADOS EN LOS COSTES INDIRECTOS

CONCEPTO	COSTE ANUAL(€/año)	COSTE MENSUAL(€/mes)	COSTE TOTAL (18 MESES)	PORCENTAJE ASIGNACION (%)	IMPORTE(€)
1 ICCP Jefe de Obra (100 %)	57.620,58	4.801,72	86.430,87	86.430,87	
2 ITOP Jefe de Producción (100%)	36.620,58	3.051,72	109.861,74	109.861,74	
ITOP Jefe de Producción (30%)	36.620,58	915,51	16.479,26	16.479,26	
2 Topógrafo (100 %)	36.620,58	3.051,72	109.861,74	109.861,74	
4 Encargado (100 %)	42.017,41	3.501,45	252.104,46	252.104,46	
1 Aux. Administrativo (100 %)	27.592,55	2.299,38	41.388,83	41.388,83	
Alquiler de oficinas, suministros, vehículos, ...	36.000,00	3.000,00	54.000,00	54.000,00	
TOTAL COSTE INDIRECTO		670.126,90			

Cálculo de C_d

El coste directo de la obra asciende a 14.706.097,61 euros, y por lo tanto:

$$K_2 = (670.126,90 / 14.706.097,61) \times 100 = 4,56 \text{ \%}; \text{ redondeamos al } 5,00 \text{ \%}.$$

Porcentaje K

En consecuencia, el porcentaje K, a aplicar por costes indirectos, queda establecido en:

$$K = K_1 + K_2 = 1 \text{ \%} + 5 \text{ \%} = 6 \text{ \%}$$

Este porcentaje de coste indirecto, así como el de medios auxiliares se encuentra repercutido en la descomposición unitaria de los precios.

3

PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA						
DEP1	M2		DESBROCE Y LIMPIEZA			
Desbroce y limpieza de parcela, destocoñado de arbolado,triurado de poda incluyendo la mezcla de material triturado con tierra y su extendido para cobertura vegetal , carga y transporte a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas de aquellos que no puedan ser triturados y mezclados con tierra para cobertura						
O01OA020	0,012	h.	Capataz	25,00	0,30	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
M05PC020	0,006	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	36,76	0,22	
M07CB020	0,008	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	0,21	
PMW.3a	1,000	PP	Canon vertido	0,02	0,02	
Suma la partida.....						2,55
Costes indirectos.....						6,00% 0,15
TOTAL PARTIDA						2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

DEP2	M3		EXCAVACION EN DESMONTE			
Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
M05EN030	0,100	h.	Excav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	4,50	
M07CB020	0,200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17	
PMW.3a	1,000	PP	Canon vertido	0,02	0,02	
Suma la partida.....						12,74
Costes indirectos.....						6,00% 0,76
TOTAL PARTIDA						13,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

DEP3	M3		EXCAVACION EN ZANJA			
Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
M05EN030	0,180	h.	Excav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	8,10	
M07CB020	0,200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17	
PMW.3a	1,000	PP	Canon vertido	0,02	0,02	
Suma la partida.....						15,59
Costes indirectos.....						6,00% 0,94
TOTAL PARTIDA						16,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

DEP5	M3		GRAVILLA N°1			
Gravilla n°1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y rellenos, extendida, rasanteada y compactada.						
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,080	h.	Peón ordinario	18,00	1,44	
P01AD130	2,200	t.	Gravilla 2 / 6 mm	7,40	16,28	
M07W020	10,000	t.	km transporte	0,11	1,10	
M08RN020	0,080	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	39,01	3,12	
M05RN010	0,080	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	3,20	
Suma la partida.....						25,64
Costes indirectos.....						6,00% 1,54
TOTAL PARTIDA						27,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EXC5	M3		RELLENO SELECCIONADO EXCAVACIÓN			
Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conduccion- nes, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensayo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor						
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,120	h.	Peón ordinario	18,00	2,16	
M08RN020	0,120	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	39,01	4,68	
M05RN010	0,100	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	4,00	
Suma la partida.....						11,34
Costes indirectos.....						6,00% 0,68
TOTAL PARTIDA						12,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

DEP6	ML		TUBERIA PVC RANURADA 200 MM			
Suministro y colocación de tubería de PVC ranurada de 200 mm de diámetro exterior . Incluso parte proporcional por codos, uniones, demás accesorios y conexiones a arqueta						
O01OB170	0,160	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	3,84	
O01OB180	0,160	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	3,52	
PVCR	1,000	m	tub pvc ranurada 200 mm	14,00	14,00	
PIESP200	0,150	u	Piezas especiales, codos, tes, ...	23,84	3,58	
P01AA020	0,220	m3	Arena 0/6 mm.	15,06	3,31	
Suma la partida.....						28,25
Costes indirectos.....						6,00% 1,70
TOTAL PARTIDA						29,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PC003	m2		GEOTEXTIL NO TEJIDO			
Suministro y colocación de geotextil no tejido, de material virgen (100%), colocado como filtro, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal de más de 9,2 kN/m, resistencia a la tracción transversal de más de 10,1 kN7m, elongación longitudinal en corte hasta 55 %, elongación transversal en corte hasta el 60 %, punzonamiento estático (CBR) de más de 1729 N, perforación dinámica (calda de cono) de menos de 22 mm y permeabilidad al agua de más de 5,5 10-6/m²/s. Gramaje 150 g/m2.						
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	24,00	1,20	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
MTMJSJG	1,050	m2	Geotextil no tejido	1,25	1,31	
%10	10,000	%	Medios auxiliares	3,50	0,35	
Suma la partida.....						3,86
Costes indirectos.....						6,00% 0,23
TOTAL PARTIDA						4,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

05.01.05	ud.		POZO DE REGISTRO			
Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/l, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta in-sonorización en polietileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F, incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.						
O01OB170	2,757	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	66,17	
O01OB180	2,757	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	60,65	
15.012	1,500	ml.	tubo hor.ø 1000.	41,90	62,85	
09.46	1,450	m³	HM-20/B/25/l, central propia.	100,00	145,00	
15.005	1,000	ud.	tapa+marco cuadrada 60 fund.ref, tipo D-400	59,76	59,76	
06.40	1,000	ud.	campana 100x70	19,80	19,80	
06.41	1,000	ud.	cadena tapa	1,07	1,07	
26.05	10,000	ud.	pate fundición recubierto propileno.	3,60	36,00	
25.20	0,125	m³.	mortero M-450	85,00	10,63	
02.12	0,200	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	5,02	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	467,00	4,67	
Suma la partida.....						471,62
Costes indirectos.....						6,00% 28,30
TOTAL PARTIDA						499,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.05.03.1		ud.	SUMIDERO Norinco Ibérica, CA-754 o similar sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm., + marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituida por HM-20/B/25/l, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., o similar, con , protección tubería HM-20/B/25/l, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado. Longitud media co-nexión 4 metros.			
mano02	1,838	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	40,44	
mano05	1,838	h.	peón especializado.	20,00	36,76	
14.53	1,000	ud.	reja+marco Norinco Ibérica, CA-754 o similar	61,72	61,72	
15.028.01	4,000	ml.	tub.PVC, Sanecor o similar ø 200,k=8kN/m².	9,83	39,32	
05.02	0,600	m².	gravilla 1 (12/6 mm).	14,75	8,85	
14.22	1,400	m³.	relleno seleccionado préstamo según PGC.	1,43	2,00	
09.46	0,300	m³	HM-20/B/25/l, central propia.	100,00	30,00	
07.14	5,000	h.	encofrado met.imbornales.	0,56	2,80	
04.20	0,100	h.	retroexavadora tipo Bobcat	25,18	2,52	
02.25	0,100	h.	compresor 1 mart.silencioso	2,73	0,27	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
02.40	0,100	h.	dumper	12,92	1,29	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	227,20	2,27	

Suma la partida.....	229,50
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....243,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

04.04.02		ml.	TUBO.PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m². Suministro y colocación de tubería PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m², Sanecor o similar, corruga-da, doble pared, suministrada y colocada, incluso juntas y medios auxiliares.			
mano02	0,092	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,02	
mano05	0,092	h.	peón especializado.	20,00	1,84	
15.028.02	1,050	ml.	tub.PVC, Sanecor o similar ø 315,k=8kN/m².	22,00	23,10	
02.12	0,030	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	0,75	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	27,70	0,28	

Suma la partida.....	27,99
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....29,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D00AAA010		ud	ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20lla de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y mar-co de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero auto-rizado o lugar de empleo.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	33,000	Ud	Ladrillo perforado	0,57	18,81	
RIEHA.1	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20lla	105,00	2,63	
R02000015	0,015	m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,31	
R02000010	0,120	m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	11,59	
PISAss.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,200	m³	Excavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,10	
D02R001	0,190	m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	1,74	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	133,30	2,67	

Suma la partida.....	135,97
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....144,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UA1020		u	IMBORNAL. Sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm, con marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituida por HNE-20/B/25/l, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., protección tubería HNE-20/B/25/l, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado y proteccion con hormigón. Longitud media conexión 5 metros. Incluye p.p. de medios auxiliares.			
MATHM150	0,810	m³	Hormigón en masa HNE-20, fabricado en central.	120,00	97,20	
MATMMIMB001	1,000	u	Molde metálico encofrado	1,14	1,14	
MATMCM10001	0,040	m³	Mortero M-10	104,00	4,16	
MATRIMB7540	1,000	u	Rejilla imbornal de 750x400 mm abatible.	129,94	129,94	
TPVCL20001	4,500	m	Tubo PVC liso junta elástica PN6 DN= 200 mm.	10,87	48,92	
MATENC005	0,100	l	Desencofrante	1,75	0,18	
MO002	0,020	h	Capataz.	28,00	0,56	
MO003	1,250	H	Oficial 1º	24,00	30,00	
MO006	1,250	h	Peón especializado.	20,00	25,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	337,10	3,37	

Suma la partida.....	340,47
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....360,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

04.92.01		ml.	BANDA SEÑALIZADORA Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios aux iliares.			
mano05	0,004	h.	peón especializado.	20,00	0,08	
06.05	1,050	ml.	banda plástico señalizadora.	0,40	0,42	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	0,50	0,01	

Suma la partida.....	0,51
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....0,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DEP9		M3	PIEDRA MACHACADA Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.			
O01OA070	0,060	h.	Peón ordinario	18,00	1,08	
PIMCH	1,000	m3	Machaca de 40/80 mm	16,25	16,25	
M07CB020	0,150	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	3,88	
M07W020	10,000	t	km transporte	0,11	1,10	
M05RN010	0,050	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	2,00	

Suma la partida.....	24,31
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....25,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

DEP10		M3	HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra			
O01OA020	0,100	h.	Capataz	25,00	2,50	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
HLIMPniv	1,050	m3	Hormigón de limpieza	110,00	115,50	
M07W110	10,000	m3	km transporte hormigón	0,27	2,70	

Suma la partida.....	124,90
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....132,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DEP11		M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desen-cofrado y sellado de pasadores.			
O01OA020	0,250	h.	Capataz	25,00	6,25	
O01OA030	0,350	h.	Oficial primera	24,00	8,40	
O01OA070	0,700	h.	Peón ordinario	18,00	12,60	
02.12	0,030	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	0,75	
MAD	1,100	M2	Madera encofrar	9,76	10,74	

Suma la partida.....	38,74
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA.....41,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP12	M2		ENCOFRADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES			
			Encofrado en paramentos horizontales, incluso parte proporcional por cimbra, apuntalamiento, andamiaje, desenco-			
			frado y posterior retirada de elementos, incluyendo sellado de pasadores.			
O01OA020	0,100	h.	Capataz	25,00	2,50	
O01OA030	0,400	h.	Oficial primera	24,00	9,60	
O01OA070	0,600	h.	Peón ordinario	18,00	10,80	
02.12	0,030	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	0,75	
MAD	1,100	M2	Madera encofrar	9,76	10,74	
PUNT	1,000	M2	Apuntalamiento soportes /sopandas	1,21	1,21	
			Suma la partida.....			35,60
			Costes indirectos.....		6,00%	2,14
			TOTAL PARTIDA			37,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DEP13	KG		ACERO B-500-S			
			Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.			
O01OA020	0,002	h.	Capataz	25,00	0,05	
O01OB030	0,003	h.	Oficial 1ª ferralla	24,00	0,07	
O01OB040	0,003	h.	Ayudante ferralla	22,00	0,07	
M02GE010	0,001	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	42,51	0,04	
P03AC210	1,000	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45	1,45	
P03AA020	0,015	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	0,01	
			Suma la partida.....			1,69
			Costes indirectos.....		6,00%	0,10
			TOTAL PARTIDA			1,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DEPHLFN	ML		ANCLAJE ESPERAS ACERO PARA LOSA DE ESCALERA			
			Suministro y colocación de caja de esperas para conexión de la losa de escalera a muro de hormigón armado, ti-			
			po HBT 120-10/20-5-1250 de Halfen o similar, perfectamente replanteada y ubicada para dar continuidad al armado			
			de la losa de escalera, incluye parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material.			
O01OA020	0,250	h.	Capataz	25,00	6,25	
O01OB030	0,250	h.	Oficial 1ª ferralla	24,00	6,00	
O01OB040	0,250	h.	Ayudante ferralla	22,00	5,50	
HBT1201020	1,000	ud	Placa anclaje HBT120-10/20-5-1250	15,92	15,92	
P03AA020	1,000	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	0,90	
			Suma la partida.....			34,57
			Costes indirectos.....		6,00%	2,07
			TOTAL PARTIDA			36,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DEP14	M3		HORMIGON HA-30/F/15/XD2			
			Suministro y vertido de Hormigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibra-			
			do, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.			
O01OA020	0,200	h.	Capataz	25,00	5,00	
O01OB010	0,150	h.	Oficial 1ª encofrador	24,00	3,60	
O01OB020	0,150	h.	Ayudante encofrador	22,00	3,30	
O01OB025	0,150	h.	Oficial 1ª gruista	24,00	3,60	
02.10	0,050	h.	máquina bombeo hormigón.	35,34	1,77	
M02GT002	0,100	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	3,50	
HA30IV	1,050	m3	Hormigón HA-30/F/15/XD2	145,00	152,25	
			Suma la partida.....			173,02
			Costes indirectos.....		6,00%	10,38
			TOTAL PARTIDA			183,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALBAÑ007	m2		FORJADO LOSAS ALVEOLARES 200+50 daN/m2			
			Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L_ 10mts., con capa compre-			
			sión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por			
			casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE			
			36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, de-			
			sencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.			
O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
12.95	1,000	m².	placa alveolar 20+5	76,89	76,89	
09.76	1,150	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96	3,10	3,57	
09.51	0,060	m².	HA-25/F/15/XD1.	135,00	8,10	
DEP13	1,300	KG	ACERO B-500-S	1,69	2,20	
02.10	0,100	h.	máquina bombeo hormigón.	35,34	3,53	
02.61	0,100	h.	grúa móvil 25 tns.	68,85	6,89	
04.80	1,000	h.	vibrador aguja.	2,59	2,59	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	112,60	1,13	

Suma la partida.....		113,70
Costes indirectos.....	6,00%	6,82

TOTAL PARTIDA120,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

DEP16	M2		EMBALDOSADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA			
			Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lámina elastomérica EDPM de impermeabili-			
			zación, capa de mortero. baldosa de alfarería y sellado de juntas			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	20,00	10,00	
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
MORT	0,030	m3	Mortero de cemento portland y arena de 290 kg (1:5)	79,97	2,40	
MTMJSJG	1,050	m2	Geotextil no tejido	1,25	1,31	
LAMEDPM	1,100	m2	Lámina elastomérica de caucho de butil EDPM de 1000 kg/m2	4,65	5,12	
BALDBRR	1,050	m2	Baldosa de barro cocido de 20x20x2 cm	17,00	17,85	
			Suma la partida.....			50,81
			Costes indirectos.....		6,00%	3,05
			TOTAL PARTIDA			53,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DEP17	ML		REMATE PERIMETRAL CUBIERTA			
			Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra artificial en L con goterón de piedra caliza			
			abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
MTPEA	1,000	m	Repercusión por anclaje mediante grapas de acero inoxidable	2,60	2,60	
RMPERIM	1,000	ud	Remate perimetral en L 40x50x4	72,77	72,77	
MTODMEO	1,000	m	Adhesivo cementos mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido	1,05	1,05	
25.20	0,080	m².	mortero M-450	85,00	6,80	
MEUEYE	0,030	kg	mortero de rejuntado para revestimientos exteriores	1,80	0,05	
%10	10,000	%	Medios auxiliares	94,20	9,42	
			Suma la partida.....			103,62
			Costes indirectos.....		6,00%	6,22
			TOTAL PARTIDA			109,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP18	M2		REVESTIMIENTO DE MUROS CON MAMPOSTERIA EN SECO			
			Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de piedra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de cemento portland, junta hueca inilación pared seca., a una cara vista.			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA060	1,500	h.	Peón especializado	20,00	30,00	
O01OA030	1,500	h.	Oficial primera	24,00	36,00	
M07CB020	0,050	h.	Camión basculante 4x4 14 t	25,85	1,29	
M07W020	5,000	t	km transporte	0,11	0,55	
M05PC020	0,006	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	36,76	0,22	
MORTFI	0,040	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	3,90	
PIEDRA	0,250	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40	7,60	
			Suma la partida.....			80,81
			Costes indirectos.....		6,00%	4,85
			TOTAL PARTIDA.....			85,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DEP19	ML	JUNTA DE DILATACION CON BANDA PVC				
		Suministro y colocación junta dilatación flexible de cloruro de polivinilo, con bulbo central para colocar en juntas de dilatación, de treinta (30) centímetros, junta tipo O-30, Sika o equivalente, colocada en tramo continuo de rollo atada a armaduras, para garantizar su correcto posicionamiento durante el hormigonado, cumpliendo norma DIN 18541y parte proporcional por sellado con material elastomérico homologado para agua potable, tipo sikaflex 11 A, o equivalente, colocación de prorexpan de 2 cm de espesor, incluye extracción porexpan, y suministro y colocación cordón hidroexpansivo en cara interior en contacto con agua, para sellado junta, una vez hormigonado, completamente finalizado.				
O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
BANDAPVC44	1,000	ml	Banda de PVC de 30 cm de ancho tipo water-stop	15,68	15,68	
SIKAFLEX11A	0,500	ud	Cartucho Sikaflex 11-A o similar de 330 ml	6,03	3,02	
			Suma la partida.....			27,50
			Costes indirectos.....		6,00%	1,65
			TOTAL PARTIDA.....			29,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

DEP19B	ML	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON PERFIL SIKA WATER SWEBBER				
		Suministro y colocación de junta de construcción con perfil SIKA WATER SWEBBER o similar. Completamente terminado				
O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
SIKAWSWE	1,000	ML	perfil sika water swebber o similar	11,26	11,26	
SIKAFLEX11A	0,500	ud	Cartucho Sikaflex 11-A o similar de 330 ml	6,03	3,02	
			Suma la partida.....			23,08
			Costes indirectos.....		6,00%	1,38
			TOTAL PARTIDA.....			24,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MEDICANA	ML	FORMACIÓN MEDIA CAÑA				
		Formación de media caña en encuentros de pared y fondo con diámetro 400 mm, cuerpo de mortero de cemento y recubrimiento con SIKATOP 107 o similar				
O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
SIKATOP	0,200	kg	sikatop 107	11,20	2,24	
MORT	0,030	m3	Mortero de cemento portland y arena de 290 kg (1:5)	79,97	2,40	
			Suma la partida.....			13,44
			Costes indirectos.....		6,00%	0,81
			TOTAL PARTIDA.....			14,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP20	m².		IIMPERMEABILIZACION PARAMENTOS INTERIORES con MasterSeal M 808			
			Tratamiento de impermeabilización con MasterSeal M 808 o similar, sobre las superficies detalladas en medición, medios de elevación cuando proceda, incluso equipo de aireación y ventilación forzada, todo ello para altura máxima de 6 metros, con parte proporcional tratamiento de huecos de espadines, incluye en pequeño material sellado de estos, y parte proporcional de sellado juntas dilatación, incluye en pequeño material el relleno con mortero elástico (sikaflex o equivalente) con parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material			
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
SIK62	1,000	m².	tratamiento interior Masterseal M 808	11,52	11,52	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	15,90	0,16	
			Suma la partida.....			16,08
			Costes indirectos.....		6,00%	0,96
			TOTAL PARTIDA.....			17,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

DEP21	ML	REJILLA PERIMETRAL ANTIRROEDORES				
		Rejilla perimetral antirroedores y antinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción				
O01OA060	0,900	h.	Peón especializado	20,00	18,00	
O01OA030	0,900	h.	Oficial primera	24,00	21,60	
RJPEMAR	1,000	m2	Rejilla de aluminio antirroedores	69,80	69,80	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	109,40	1,09	
			Suma la partida.....			110,49
			Costes indirectos.....		6,00%	6,63
			TOTAL PARTIDA.....			117,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CIV504	M2	REJILLA PERIMETRAL ANTIINSECTOS				
		Rejilla perimetral antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada adosada a la persiana perimetral entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción				
O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	20,00	10,00	
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
RJAIMAR	1,000	m2	Rejilla de aluminio antiinsectos	29,60	29,60	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	51,60	0,52	
			Suma la partida.....			52,12
			Costes indirectos.....		6,00%	3,13
			TOTAL PARTIDA.....			55,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CIV505	M2	PERSIANA MALLORQUINA H= variable				
		Persiana tipo mallorquina de 20 cm de altura mínima, en cierre de ventilación perimetral del depósito, de color verde carruaje, incluso marco perimetral y colocación.				
MT304	1,000	m2	persiana mallorquina verde	103,63	103,63	
MO003	0,419	H	Oficial 1ª	24,00	10,06	
MO005	0,419	H	Ayudante	17,36	7,27	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	121,00	1,21	
			Suma la partida.....			122,17
			Costes indirectos.....		6,00%	7,33
			TOTAL PARTIDA.....			129,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

DEP23	M2	FABRICA DE BLOQUES DE HORMIGON 20 CM				
		Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4				
O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	20,00	10,00	
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
A0104.0120	0,017	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	1,66	
B1302.0030	10,500	ud	Bloque de hormigón de piedra caliza , tipo alemán de 50x20x20 cm	1,75	18,38	
			Suma la partida.....			42,92
			Costes indirectos.....		6,00%	2,58
			TOTAL PARTIDA.....			45,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP24	M2		COMPUERTA DE FORJADO			
			Compuerta de acceso en forjado del depósito para acceso al interior, tipo caja de zapatos, realizada en aluminio o chapa galv anizada, lagrimada. Incluyendo marco con reborde de estanqueidad, asas, elemento de cierre tipo bu-lón, perfilería y cerradura. Tamaño hueco libre: 3,33 x 1,00 m. Totalmente terminada.			
O01OA060	0,300	h.	Peón especializado	20,00	6,00	
O01OA030	0,300	h.	Oficial primera	24,00	7,20	
MORTCOM	0,010	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 920 kg (1:1)	129,18	1,29	
MORT	0,020	m3	Mortero de cemento portland y arena de 290 kg (1:5)	79,97	1,60	
COMPAL	1,000	m2	Compuerta con pp. marco, pasador y cerradura	57,79	57,79	
				Suma la partida.....		73,88
				Costes indirectos.....	6,00%	4,43
				TOTAL PARTIDA		78,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

DEP30	M2		PAVIMENTO DE ACERA PERIMETRAL			
			Pavimento de acera realizado con losetas prefabricadas de 32 mm de espesor, de dimensiones 20x20 centime-tros, sobre solera de hormigón HNE 15 de 10centímetros de espesor, con rasanteo previo, incluso aportacion de relleno seleccionado, extensión y compactación y colocación de bordillo de hormigón bicapa de 50x25x 15 cm. Totalmente terminado.			
O01OA030	0,350	h.	Oficial primera	24,00	8,40	
O01OA060	0,450	h.	Peón especializado	20,00	9,00	
HNE15	0,120	M3	HNE 15	90,00	10,80	
A02A080	0,002	m3	MORTERO CEMENTO M-5	75,31	0,15	
P08XVH025	1,050	m2	Loseta 9 past.cem.gris 20x20 cm	4,49	4,71	
A01L030	0,002	m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	72,96	0,15	
P08XW015	1,000	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,19	0,19	
				Suma la partida.....		33,40
				Costes indirectos.....	6,00%	2,00
				TOTAL PARTIDA		35,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

DEP 30B	ML		BORDILLO BICAPA			
			Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, con angulo superior visto achafianado, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-40.			
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
O01OA060	0,400	h.	Peón especializado	20,00	8,00	
HNE15	0,060	M3	HNE 15	90,00	5,40	
A02A080	0,002	m3	MORTERO CEMENTO M-5	75,31	0,15	
P08XBH080	1,050	m.	Bord.ho.bica.gris 50x15x25	8,06	8,46	
				Suma la partida.....		26,81
				Costes indirectos.....	6,00%	1,61
				TOTAL PARTIDA		28,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

DEP 30C	ML		FORMACION DE CANALETA EN ACERA			
			Formación de canaleta para recogda y conducción de pluviales, en acera, con forma de media caña, de hormigón, incluso formación de pendientes y nivelación.			
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
O01OA060	0,400	h.	Peón especializado	20,00	8,00	
P01HM100	0,020	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	2,10	
%10	10,000	%	Medios auxiliares	14,90	1,49	
				Suma la partida.....		16,39
				Costes indirectos.....	6,00%	0,98
				TOTAL PARTIDA		17,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CARTID	UD		CARTEL METACRILATO EN PARED DE DEPOSITO			
			cartel metacrilato identificación depósito			
O01OA060	0,400	h.	Peón especializado	20,00	8,00	
CARTMET	1,000	ud	Cartel de metacrilato	73,26	73,26	
				Suma la partida.....		81,26
				Costes indirectos.....	6,00%	4,88
				TOTAL PARTIDA		86,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP31	ud		ESCALERA INTERIOR PRFV			
			Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y roda-pié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldañado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a salvar 5.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.			
O01OA020	0,500	h.	Capataz	25,00	12,50	
O01OA070	5,000	h.	Peón ordinario	18,00	90,00	
O01OA030	5,000	h.	Oficial primera	24,00	120,00	
M02GT002	5,000	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	175,00	
BRFV5	1,000	ud	escalera PRFV 5,5 metros	3.775,00	3.775,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	4.172,50	41,73	
				Suma la partida.....		4.214,23
				Costes indirectos.....	6,00%	252,85
				TOTAL PARTIDA		4.467,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

DEP32	UD		ESCALERA EXTERIOR PRFV			
			Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y roda-pié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldañado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a salvar 3.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.			
O01OA020	0,500	h.	Capataz	25,00	12,50	
O01OA070	5,000	h.	Peón ordinario	18,00	90,00	
O01OA030	5,000	h.	Oficial primera	24,00	120,00	
M02GT002	5,000	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	175,00	
BPRFV 5B	1,000	UD	escalera PRFV 3.5metros	2.750,00	2.750,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	3.147,50	31,48	
				Suma la partida.....		3.178,98
				Costes indirectos.....	6,00%	190,74
				TOTAL PARTIDA		3.369,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

DEP33	ud		BARANDILLA PERIMETRAL			
			Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliamida de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliu-retano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.			
O01OA070	0,009	h.	Peón ordinario	18,00	0,16	
O01OA030	0,009	h.	Oficial primera	24,00	0,22	
09.85	62,000	kg	kg.de hierro en perfiles elaborado y mecanizados	3,25	201,50	
09.89	62,000	kg	taller chorreado+epoxi rica zinc. Obra 80micras epoxi poliamida	0,33	20,46	
02.12i	0,002	h.	camión 12 tns. grúa 1 tn a 5 metros	32,15	0,06	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	222,40	2,22	
				Suma la partida.....		224,62
				Costes indirectos.....	6,00%	13,48
				TOTAL PARTIDA		238,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP33B	ML		LINEA DE VIDA			
			Suminito y colocación de línea de anclaje horizontal , de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Certificada EN795			
O01OA070	0,090	h.	Peón ordinario	18,00	1,62	
O01OA030	0,090	h.	Oficial primera	24,00	2,16	
SD	1,000	ml	línea de vida	35,00	35,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	38,80	0,39	
Suma la partida.....						39,17
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						41,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

DEP34	ud	PUERTA DE ACCESO PARCELA		
		Puerta de acceso a parcela ubicación depósito. 2 hojas, de 4,00 m de ancho total y 2,00 m de altura, realizada con madera creosotada y malla metálica ganadera 200/17/15, incluyendo cimentación de 50*50*20 cm con hormigón HM-20/P/25/I, columnas en marés de 40*40 y altura de 2 metros. Bisagras galvanizadas. Totalmente montada.		
O01OA020	0,500	h. Capataz	25,00	12,50
O01OA060	5,000	h. Peón especializado	20,00	100,00
O01OA030	5,000	h. Oficial primera	24,00	120,00
P01HM100	0,100	m3 Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	10,50
MORTFI	0,050	m3 Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	4,87
MARES	20,000	ud pieza marés 40*40*20	18,00	360,00
PUERTAMAD	1,000	ud puerta madera y malla	850,00	850,00
Suma la partida.....				1.457,87
Costes indirectos.....			6,00%	87,47
TOTAL PARTIDA				1.545,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DEP35	ml	CERRAMIENTO DE PARCELA		
		Cerramiento de parcela con muro de mampostería en seco, de 60 cm de espesor y 1 m de altura, con remate de encadenado. Incluye cimentación con hormigón HM-20/P/25/l de 30 cm de alto y 80 cm de anchura. incluye valla metálica superior de 1 m de altura con postes de madera creosotada.		
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00 1,25
O01OA060	2,800	h.	Peón especializado	20,00 56,00
O01OA030	2,800	h.	Oficial primera	24,00 67,20
P01HM100	0,020	m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	105,00 2,10
MALLA	1,050	m2	malla con p.p postes	18,00 18,90
MORTFI	0,500	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41 48,71
PIEDRA	0,800	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40 24,32
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	218,50 2,19
			Suma la partida.....	220,67
			Costes indirectos.....	6,00% 13,24
			TOTAL PARTIDA	233,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

DEP35B	ml	ARREGLO DE MURO Y REJILLA NUEVA		
		Arreglo del cerramiento existente de la parcela con muro de mampostería en seco incluyendo el remate de enca-		
		denado así como valla metálica superiorde simple torsión de 1 m de altura con postes de madera creosotada.		
O01OA020	0,050 h.	Capataz	25,00	1,25
O01OA060	1,400 h.	Peón especializado	20,00	28,00
O01OA030	1,400 h.	Oficial primera	24,00	33,60
P01HM100	0,002 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	105,00	0,21
MALLA	1,050 m2	malla con p.p postes	18,00	18,90
MORTFI	0,200 m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	19,48
PIEDRA	0,200 m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40	6,08
			Suma la partida.....	107,52
			Costes indirectos.....	6,00% 6,45
			TOTAL PARTIDA	113,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP25D	M3		SUELO ESTABILIZADO			
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,120	h.	Peón ordinario	18,00	2,16	
ESTAB	2,200	T	suelo estabilizado	39,00	85,80	
M07W020	10,000	t.	km transporte	0,11	1,10	
M08RN020	0,100	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix to 7 t	39,01	3,90	
M05RN010	0,100	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	4,00	
Suma la partida.....						97,46
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						103,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

DEP35C	M3	ZAHORRA Z-1 EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 100% DEL PROCTOR MODIFICAD			
		Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado			
O01OA020	0,020 h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	18,00	1,44	
ZAHZ1	2,200 t	zahorra z-1	6,50	14,30	
M07W020	10,000 t	km transporte	0,11	1,10	
M08RN020	0,080 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix to 7 t	39,01	3,12	
M05RN010	0,080 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	3,20	
Suma la partida.....				23,66	
Costes indirectos.....			6,00%	1,42	
TOTAL PARTIDA				25,08	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

DEP36	t	MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF 50/70 S, ÁRIDO CALIZO		
		Suministro y colocación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso filler y betún.		
B0001.0020	0,100	h	Capataz albañilería	25,00 2,50
B0001.0030	0,200	H	oficial 1ª albañil	24,00 4,80
B0001.0060	0,200	H	Peon especializado albañilería	20,00 4,00
B3010.0020	0,100	H	apisonadora tandem 10/12 tm	21,10 2,11
B3010.0060	0,100	H	compactador neumatico 8/23 tm	28,30 2,83
B3010.0080	0,100	H	camion volquete 8 m3 de carga uT	40,82 4,08
B3010.0160	0,100	H	extendedora acabadora de 2 a 4.5	51,10 5,11
0S12	1,000	t	Mezcla bituminosa AC16 surf S con árido calizo	55,00 55,00
Suma la partida.....				80,43
Costes indirectos.....				6,00% 4,83
TOTAL PARTIDA				85,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

DEP37	m²	RIEGO DE ADHERENCIA C60BP4 TER			
		Suministro y colocación de riego de adherencia con emulsión catiónica modificada con polímeros tipo C60BP4 TER (termoadherente).			
B0001.0070	0,001	H	Peon suelto albañilería	16,00	0,02
M08BR020	0,001	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	11,62	0,01
M08CB010	0,001	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,66	0,04
0ECR	0,500	Kg	Emulsión bituminosa C60BP4 TER	0,78	0,39
Suma la partida.....					0,46
Costes indirectos.....					6,00% 0,03
TOTAL PARTIDA					0,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

530.0026	m²	RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP			
		Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP (1,5 kg/m2), incluido el barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado			
MO00000006	0,001 h	Peón especialista	20,00	0,02	
M08BR020	0,001 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	11,62	0,01	
M08CB010	0,001 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,66	0,04	
MT07010091	1,500 kg	Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP	0,78	1,17	
Suma la partida.....					1,24
Costes indirectos.....					6,00% 0,07
TOTAL PARTIDA					1,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
502.0010	m³		BASE DE MACADAM Formación de base de macadam, incluso transporte, extendido, humectación, recebo y compactación, medida sobre perfil teórico			
B0001.0020	0,007	h	Capataz albañilería	25,00	0,18	
B0001.0030	0,014	H	oficial 1º albañil	24,00	0,34	
B0001.0060	0,014	H	Peon especializado albañilería	20,00	0,28	
MT01010001	0,050	m³	Agua	0,67	0,03	
MT01030046	1,150	m³	Macadam	13,00	14,95	
MT01030002	0,250	t	Arena de pedrera de 0 a 5 mm	7,45	1,86	
Q040601B01	0,014	h	Motoniveladoras. De 104 kW	80,28	1,12	
Q050202B05	0,014	h	Compactador vibrante autoprop. de un cilindro, liso. De 12 t	48,17	0,67	
Q090201B01	0,004	h	Camión cisterna para riego. Para 8000 l	54,97	0,22	
Q100003A03	0,001	h	Escombradora i aspiradora de pols autoprop.	37,50	0,04	
				Suma la partida.....		19,69
				Costes indirectos.....	6,00%	1,18
				TOTAL PARTIDA		20,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ACONDJARD	M2	ACONDICIONAMIENTO PARCELA Acondicionamiento de terreno a base de desbroce previo, rasanteo, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación, aportación de nutrientes y preparación de terreno para plantación de arbustivas y arbolado.			
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	18,00	0,36
M05EN030	0,050	h.	Excav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	2,25
M07CB020	0,200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17
				Suma la partida.....	13,08
				Costes indirectos.....	0,78
				TOTAL PARTIDA	13,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

330.0010	m³	TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Tierra vegetal procedente de préstamo, incluido canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar en cualquier pendiente y altura, y perfilado. Abono incluido			
MO00000002	0,006	h	Capataz	25,00	0,15
MO00000006	0,009	h	Peón especialista	20,00	0,18
Q040101A05	0,005	h	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW (1 m³)	42,59	0,21
Q060204A01	0,021	h	Camión con caja basculante 6x6. De 258 kW	87,45	1,84
Q040404A05	0,032	h	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	34,10	1,09
MT12050020	1,000	m³	Canon tierra vegetal de préstamo	2,92	2,92
				Suma la partida.....	6,39
				Costes indirectos.....	0,38
				TOTAL PARTIDA	6,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CASETA INSTALACIONES						
DEP9	M3	PIEDRA MACHACADA Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.				
O01OA070	0,060	h.	Peón ordinario	18,00	1,08	
PIMCH	1,000	m3	Machaca de 40/80 mm	16,25	16,25	
M07CB020	0,150	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	3,88	
M07W020	10,000	t	km transporte	0,11	1,10	
M05RN010	0,050	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	2,00	
				Suma la partida.....		24,31
				Costes indirectos.....	6,00%	1,46
				TOTAL PARTIDA		25,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

DEP10	M3	HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra				
O01OA020	0,100	h.	Capataz	25,00	2,50	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
HLIMPNV	1,050	m3	Hormigón de limpieza	110,00	115,50	
M07W110	10,000	m3	km transporte hormigón	0,27	2,70	
				Suma la partida.....		124,90
				Costes indirectos.....	6,00%	7,49
				TOTAL PARTIDA		132,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

HORMIG009	m3	HORMIGÓN HA-25/F/15/XD1, Hormigón HA-25/F/15/XD1.,eleborado, vertido y vibrado en pilares incluso encofrado y desencofrado con planchas metálicas, armada con 90 kg/m3 de acero B-500-S colocado incluso despuntes. Incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB010	0,600	h.	Oficial 1º encofrador	24,00	14,40	
O01OB020	0,607	h.	Ayudante encofrador	22,00	13,35	
O01OB025	0,151	h.	Oficial 1º gruísta	24,00	3,62	
M02GT002	0,100	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	3,50	
02.10	0,050	h.	máquina bombeo hormigón.	35,34	1,77	
P01HA010	1,050	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00	131,25	
				Suma la partida.....		167,89
				Costes indirectos.....	6,00%	10,07
				TOTAL PARTIDA		177,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DEP11	M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desencofrado y sellado de pasadores.				
O01OA020	0,250	h.	Capataz	25,00	6,25	
O01OA030	0,350	h.	Oficial primera	24,00	8,40	
O01OA070	0,700	h.	Peón ordinario	18,00	12,60	
02.12	0,030	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	0,75	
MAD	1,100	M2	Madera encofrar	9,76	10,74	
				Suma la partida.....		38,74
				Costes indirectos.....	6,00%	2,32
				TOTAL PARTIDA		41,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

DEP12	M2	ENCOFRADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Encofrado en paramentos horizontales, incluso parte proporcional por cimbra, apuntalamiento, andamiaje, desencofrado y posterior retirada de elementos, incluyendo sellado de pasadores.				
O01OA020	0,100	h.	Capataz	25,00	2,50	
O01OA030	0,400	h.	Oficial primera	24,00	9,60	
O01OA070	0,600	h.	Peón ordinario	18,00	10,80	
02.12	0,030	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	0,75	
MAD	1,100	M2	Madera encofrar	9,76	10,74	
PUNT	1,000	M2	Apuntalamiento soportes /sopandas	1,21	1,21	
				Suma la partida.....		35,60
				Costes indirectos.....	6,00%	2,14
				TOTAL PARTIDA		37,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP13	KG		ACERO B-500-S			
			Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.			
O01OA020	0,002	h.	Capataz	25,00	0,05	
O01OB030	0,003	h.	Oficial 1ª ferralla	24,00	0,07	
O01OB040	0,003	h.	Ayudante ferralla	22,00	0,07	
M02GE010	0,001	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	42,51	0,04	
P03AC210	1,000	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45	1,45	
P03AA020	0,015	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	0,01	

Suma la partida..... 1,69

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 1,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DEP14	M3		HORMIGON HA-30/F/15/XD2			
			Suministro y vertido de Hormigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.			
O01OA020	0,200	h.	Capataz	25,00	5,00	
O01OB010	0,150	h.	Oficial 1ª encofrador	24,00	3,60	
O01OB020	0,150	h.	Ayudante encofrador	22,00	3,30	
O01OB025	0,150	h.	Oficial 1ª gruísta	24,00	3,60	
02.10	0,050	h.	máquina bombeo hormigón.	35,34	1,77	
M02GT002	0,100	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	3,50	
HA30IV	1,050	m3	Hormigón HA-30/F/15/XD2	145,00	152,25	

Suma la partida..... 173,02

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 183,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

DEP23	M2		FABRICA DE BLOQUES DE HORMIGON 20 CM			
			Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4			
O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	20,00	10,00	
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
A0104.0120	0,017	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	1,66	
B1302.0030	10,500	ud	Bloque de hormigón de piedra caliza , tipo alemán de 50x20x20 cm	1,75	18,38	

Suma la partida..... 42,92

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 45,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

DEP18	M2		REVESTIMIENTO DE MUROS CON MAMPOSTERIA EN SECO			
			Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de piedra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de cemento portland, junta hueca intaiación pared seca., a una cara vista.			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA060	1,500	h.	Peón especializado	20,00	30,00	
O01OA030	1,500	h.	Oficial primera	24,00	36,00	
M07CB020	0,050	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	1,29	
M07W020	5,000	t.	km transporte	0,11	0,55	
M05PC020	0,006	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	36,76	0,22	
MORTFI	0,040	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	3,90	
PIEDRA	0,250	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40	7,60	

Suma la partida..... 80,81

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 85,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ALBAÑ013	m2		TABIQUE DE LADRILLO HUECO DE 4 CM DE ESPESOR			
			Tabique de ladrillo hueco de 4 cm de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4, incluso material, medios auxiliares, andamiajes, con p.p de recortes, mermas y sobrantes, totalmente terminado			
O01OA060	0,296	h.	Peón especializado	20,00	5,92	
O01OA030	0,595	h.	Oficial primera	24,00	14,28	
B1102.0010	21,550	ud	Ladrillo hueco sencillo de 4x13x24 cm. Tabiquero H-4	0,22	4,74	
A0104.0120	0,016	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	1,56	

Suma la partida..... 26,50

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 28,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALBAÑ007	m2		FORJADO LOSAS ALVEOLARES 200+50 daN/m2			
			Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.			

O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
12.95	1,000	m².	placa alveolar 20+5	76,89	76,89	
09.76	1,150	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96	3,10	3,57	
09.51	0,060	m².	HA-25/F/15/XD1.	135,00	8,10	
DEP13	1,300	KG	ACERO B-500-S	1,69	2,20	
02.10	0,100	h.	máquina bombeo hormigón.	35,34	3,53	
02.61	0,100	h.	grúa móvil 25 tns.	68,85	6,89	
04.80	1,000	h.	vibrador aguja.	2,59	2,59	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	112,60	1,13	

Suma la partida..... 113,70

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 120,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

DEP16	M2		EMBALDOSADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA			
			Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lámina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. baldosa de alfarería y sellado de juntas			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	20,00	10,00	
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
MORT	0,030	m3	Mortero de cemento portland y arena de 290 kg (1:5)	79,97	2,40	
MTMJSJG	1,050	m2	Geotextil no tejido	1,25	1,31	
LAMEDPM	1,100	m2	Lámina elastomérica de caucho de butil EDPM de 1000 kg/m2	4,65	5,12	
BALDBRR	1,050	m2	Baldosa de barro cocido de 20x20x2 cm	17,00	17,85	

Suma la partida..... 50,81

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 53,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DEP17	ML		REMATE PERIMETRAL CUBIERTA			
			Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra artificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	20,00	4,00	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	24,00	4,80	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
MTPEA	1,000	m	Repercusión por anclaje mediante grapas de acero inoxidable	2,60	2,60	
RMPERIM	1,000	ud	Remate perimetral en L 40x50x4	72,77	72,77	
MTODMEO	1,000	m	Adhesivo cementos mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido	1,05	1,05	
25.20	0,080	m².	mortero M-450	85,00	6,80	
MEUEYE	0,030	kg	mortero de rejuntado para revestimientos exteriores	1,80	0,05	
%10	10,000	%	Medios auxiliares	94,20	9,42	

Suma la partida..... 103,62

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 109,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CE10	M2		MALLAZO AEH-500 N 15.15.8			
			Suministro y colocación de Mallazo de AEH-500 N, 15.15.8, colocado.			
O01OA020	0,002	h.	Capataz	25,00	0,05	
O01OB030	0,008	h.	Oficial 1ª ferralla	24,00	0,19	
O01OB040	0,008	h.	Ayudante ferralla	22,00	0,18	
MALLAZ15158	1,050	M2	mallazo AEH-500 15*15*8	4,20	4,41	
P03AA020	0,015	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	0,01	

Suma la partida..... 4,84

Costes indirectos..... 6,00%

TOTAL PARTIDA..... 5,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SOL	M2		SOLERA DE HORMIGON HA-25/F/15/XC2			
			Solera de hormigón HA-25/F/15/XC2, de 12 centímetros de espesor			
O01OB010	0,315	h.	Oficial 1º encofrador	24,00	7,56	
O01OB020	0,315	h.	Ayudante encofrador	22,00	6,93	
P01HA010	0,120	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00	15,00	
O01OB025	0,025	h.	Oficial 1º gruísta	24,00	0,60	
M02GT002	0,025	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	0,88	
Suma la partida.....						30,97
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						32,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CE18	M2		ENFOSCADO MAESTREADO Y ENLUCIDO			
			Enfoscado maestreado y enlucido fratasadp con mortero de cemento Portland en paramentos horizontales y verticales			
O01OA060	0,400	h.	Peón especializado	20,00	8,00	
O01OA030	0,400	h.	Oficial primera	24,00	9,60	
MORTFI	0,050	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	4,87	
FIOLA	1,050	ml	Fiola de piedra caliza de 30 cm ancho y 3 cm espesor c/goteron	31,00	32,55	
TABICA	1,050	ml	Tabica vertical de piedra caliza de 3 cm espesor y 35 cm altura	35,00	36,75	
Suma la partida.....						91,77
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						97,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C19	M2		PINTURA AL PLASTICO LISO EN INTERIORES			
			Pintura al plástico liso (dos manos) en interiores, con lijado intermedio			
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
MT0106	0,200	Kg	Pintura plástica para interiores	2,68	0,54	
Suma la partida.....						4,94
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						5,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CE26	M2		PERSIANA MALLORQUINA DE ALUMINIO			
			Suministro e instalación de Persiana mallorquina de aluminio, en puertas y ventanas, realizada con perfiles reforzados, color verde carruaje. Parte proporcional por marco, elementos de cuelgue y herrajes.			
B0003.0010	0,465	h	Oficial 1º (taller) cerrajero	24,00	11,16	
12.12	3,000	m²	ml./m² de marco, bisagras, cerradura.	10,00	30,00	
100.00	1,000	m²	Persiana mallorquina verde carruaje	204,29	204,29	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	245,50	2,46	
Suma la partida.....						247,91
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						262,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PTAGR	M2		PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA			
			Puerta de chapa galvanizada, de dos hojas, de dimensiones según planos, incluyendo marco metálico, herrajes, cerradura y pintado con dos manos de esmalte sintético sobre una mano de imprimación para galvanizado. Totalmente colocada.			
O01OA060	0,250	h.	Peón especializado	20,00	5,00	
O01OA030	0,250	h.	Oficial primera	24,00	6,00	
12.12	1,300	m²	ml./m² de marco, bisagras, cerradura.	10,00	13,00	
PTACHAP	1,000	m²	Puerta de chapa galvanizada, de dos hojas y pintado	115,00	115,00	
Suma la partida.....						139,00
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						147,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PC009	ud		PUENTE GRUA 2000 Kg			
			Suministro e instalación de puente grúa, con capacidad de carga de 2.000 kg, para servicio en interiores, con rodadura (distancia entre ejes 10,0 m), altura máxima de elevación 7 m y 20 m de recorrido, botonera independiente y limitador de sobrecarga, vicina y Eurobloc C16.6.N2/1, o similar. Incluye accesorios, transporte, instalación en la obra y puesta en funcionamiento. Polipasto de cadena y perfiles de soporte con su anclaje a pilares.			
O01OA060	16,000	h.	Peón especializado	20,00	320,00	
O01OA030	12,000	h.	Oficial primera	24,00	288,00	
C1503300	4,000	h	Camión Grúa 3 T	35,33	141,32	
SMA.E01216	1,000	UD	Puente grua 2000 KG	26.553,96	26.553,96	
MT10412	1,000	ud	Estructura soporte carril	2.000,00	2.000,00	
%003	3,000	%	material auxiliar	29.303,30	879,10	
%005	5,000	%	Transporte	30.182,40	1.509,12	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	31.691,50	1.901,49	
Suma la partida.....						33.592,99
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						35.608,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PC010	m²		PLATAFORMA DE TRAMEX PRFV 30x30 mm espesor 30 mm			
			Emparrillado formado por rejilla PRFV, tipo tramex, RAL 7042, panel de 2x1 m2, espesor 30 mm. cuadrícula de 30x30 mm, apoyos cada 400 mm, bastidor y ajuste a otros elementos, capaz de soportar una carga mínima de 4.2t/m2. Totalmente colocado y montado en obra.			
O1CERR	0,600	h	Oficial 1º (taller) cerrajero	24,00	14,40	
02.12	0,030	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	0,75	
TRAMEXPRFV	1,010	m2	Tramex PRFV 30x30 mm, espesor 30 mm	25,00	25,25	
MFFRET	4,000	m	Angular acero 30x30x3 mm	1,15	4,60	
JIOWOREI	8,000	ud	Anclaje unión rejilla galv .	0,79	6,32	
09.85	5,000	kg	kg.de hierro en perfiles elaborado y mecanizados	3,25	16,25	
%10	10,000	%	Medios auxiliares	67,60	6,76	
Suma la partida.....						74,33
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						78,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DEP33	ud		BARANDILLA PERIMETRAL			
			Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliámidade 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.			
O01OA070	0,009	h.	Peón ordinario	18,00	0,16	
O01OA030	0,009	h.	Oficial primera	24,00	0,22	
09.85	62,000	kg	kg.de hierro en perfiles elaborado y mecanizados	3,25	201,50	
09.89	62,000	kg	taller chorreado+epoxi rica zinc. Obra 80micras epoxi poliámidade	0,33	20,46	
02.12i	0,002	h.	camión 12 tns. grúa 1 tn a 5 metros	32,15	0,06	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	222,40	2,22	
Suma la partida.....						224,62
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						238,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

ESCMET	UD		ESCALERA PRFV DE ACCESO AL INTERIOR DE LA EDIFICACION			
			Escalera de acceso al interior de la caseta,en PRFV fijada mediante recibido en obra de fábrica.. Montada y terminada.			
O01OA060	6,000	h.	Peón especializado	20,00	120,00	
O01OA030	6,000	h.	Oficial primera	24,00	144,00	
ESCAC	1,000	ud	escalera con barandilla s/plano, PRFV	2.350,00	2.350,00	
M02GT002	2,500	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	35,00	87,50	
Suma la partida.....						2.701,50
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						2.863,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PC041	mI	FIOLA BAJO VENTANA			
		Fiola de hormigón en piezas de 500x300x30 mm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para prefabricados de hormigón			
B0003.0010	0,200 h	Oficial 1ª (taller) cerrajero	24,00	4,80	
mano06	0,200 h.	peón suelto.	18,00	3,60	
4546788	1,050 ml	Fiola de hormigón bajo ventana	65,33	68,60	
MT0177	0,030 M3	Mortero cemento y picadis290 kg(1:6)	68,48	2,05	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	79,10	0,79	
		Suma la partida.....			79,84
		Costes indirectos.....		6,00%	4,79
		TOTAL PARTIDA.....			84,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

PC042	mI	RECERCADO DE PUERTAS Y VENTANAS			
		Recercado de ventanas y puertas, mediante la colocación de pieza piedra arenisca, de 20 cm y 4 cm de espesor, incluso medios auxiliares, dejando la unidad completamente acabada.			
B0003.0010	0,600 h	Oficial 1ª (taller) cerrajero	24,00	14,40	
mano06	0,600 h.	peón suelto.	18,00	10,80	
Piezaespec	1,050 ml	Pieza de para recercado	48,59	51,02	
MT0177	0,050 M3	Mortero cemento y picadis290 kg(1:6)	68,48	3,42	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	79,60	0,80	
		Suma la partida.....			80,44
		Costes indirectos.....		6,00%	4,83
		TOTAL PARTIDA.....			85,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES Y EQUIPOS					
SUBCAPÍTULO 03.001 Instalación fotovoltaica					
PD09.MFV001	ud	MÓDULO FOTOVOLTAICO 545 WP POT. MAX. ATERSA O EQUIVALENTE			
		Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico, formado por 72 células 6" monocristalina, de 370 Wp de potencia máxima, con tensión máxima de 39,79 V, corriente máxima potencia de 9,30 A, y tensión de circuito abierto de 47,80 V, con eficiencia del módulo mínimo del 19,07%. De dimensiones 1956x992x41 mm, con cubierta frontal mediante cristal templado de alta transmisión, con marco de aleación de aluminio anodizado/planta y caja de conexiones IP67, con cable de 1.200 mm de longitud de 4 mm2 de sección con conector MC4 compatible. Totalmente instalado en estructura y conexionado.			
MTA09MFV01	1,000 ud	Módulo fotovoltaico 545 Wp Pot. Max. ATERSA o equiv.	250,00	250,00	
O010A060	0,500 h.	Peón especializado	20,00	10,00	
O010A030	1,000 h.	Oficial primera	24,00	24,00	
MQ06004	1,000 h	Camión grúa de 6 t	41,13	41,13	
%002	2,000 %	Medios auxiliares	325,10	6,50	
%005A	5,000 %	Accesorios	331,60	16,58	
		Suma la partida.....			348,21
		Costes indirectos.....		6,00%	20,89
		TOTAL PARTIDA.....			369,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

IEF020	ud	INVERSOR CENTRAL TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POT 15 KW			
		Inversor central trifásico para conexión a red marca FRONIUS Symo o similar, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 15 kVA, eficiencia máxima 96%, rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc, dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo Max Control para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
m135azi025a	1,000 Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima	13.000,16	13.000,16	
mo003	1,999 h	Oficial 1º electricista.	24,00	47,98	
mo102	1,999 h	Ayudante electricista.	17,36	34,70	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	13.082,80	261,66	
		Suma la partida.....			13.344,50
		Costes indirectos.....		6,00%	800,67
		TOTAL PARTIDA.....			14.145,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

IEF020b	ud	INVERSOR CARGADOR 5000 W, 48V 80A RACK			
		Inversor cargador VICTRON QUATTRO o similar de 5000 W, 48V MPPT 80A dimensiones 572x488x344 mm. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.			
m135azi025ab	1,000 Ud	Inversor cargador 5000 W, 48V 80A rack	1.210,00	1.210,00	
m135www010bbb	400,000 Ud	Material para cableado y conexionado dentro de la cabina.	1,57	628,00	
mo003	1,999 h	Oficial 1º electricista.	24,00	47,98	
mo102	1,999 h	Ayudante electricista.	17,36	34,70	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1.920,70	38,41	
		Suma la partida.....			1.959,09
		Costes indirectos.....		6,00%	117,55
		TOTAL PARTIDA.....			2.076,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD09.RS0133	ud	BATERÍA ION LITIO 48 V 5,1 KWH			
		Suministro y conexionado de batería ion litio de larga duración. uso para ciclos continuados de carga y descarga en instalaciones fotovoltáicas aisladas marca TURBO ENERGY o similar, ciclo de vida >=6.000, capacidad nominal 5,12 kWh, capacidad útil 4,6 kWh, profundidad de descarga 90%, tensión nominal 51,2 v, rango de tensión 48-57,6 v, clase de protección IP20, máxima corriente de descarga 50A incluso pp. de armario rack, conexionado, material de montaje y pruebas de funcionamiento, totalmente instalada.			
MTA09RS133	1,000 ud	Batería ion litio 48 v 5,1 kWh	2.077,00	2.077,00	
MTA09RS134	0,250	Armario RACK batería 5,12 kWh	306,56	76,64	
MO003	1,000 H	Oficial 1ª	24,00	24,00	
MO004	1,000 h	Oficial 1ª construcción	24,00	24,00	
%002	2,000 %	Medios auxiliares	2.201,60	44,03	
%005A	5,000 %	Accesorios	2.245,70	112,29	
Suma la partida.....					2.357,96
Costes indirectos.....				6,00%	141,48
TOTAL PARTIDA.....					2.499,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANTIVER	ud	VATIMETRO (SISTEMA ANTIVERTIDO O INYECCION CERO - EM24-DIN).			
		Vatimetro (sistema antivertido o inyeccion cero - EM24-DIN), marca CARLOS GAVAZZY o similar. Controlador dinámico de potencia por desplazamiento del punto de trabajo del campo solar, permite regular el nivel de generación de los inversores de la instalación fotovoltaica. Capaz de controlar 6 inversores. Totalmente montado. Incluye e transformador para medida indirecta.			
VATIMETRO	1,000 Ud	Vatimetro (sistema antivertido o inyeccion cero - EM24-DIN). Cont	120,00	120,00	
TRANSFA	3,000 Ud	Transformador de intensidad (toroidal)800/5A	95,00	285,00	
mt35www010	80,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,57	125,60	
O01OB200	5,997 h.	Oficial 1ª electricista	24,00	143,93	
O01OB220	5,997 h.	Ayudante electricista	22,00	131,93	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	806,50	16,13	
Suma la partida.....					822,59
Costes indirectos.....				6,00%	49,36
TOTAL PARTIDA.....					871,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ANTI AISLA	ud	SISTEMA ANTI-ISLA.			
		Sistema anti-isla marca VICTRON ENERGY o similar. Controlador que evita el funcionamiento de la instalación en isla, formado por: relé anti-isla Ziehl (modelo REL100100000), interruptores magnetotermico 250 A y contactor 250A. Según especificaciones de proyecto. Totalmente montado.			
ANTIISLA1	1,000 Ud	Sistema anti-isla. Controlador que evita el funcionamiento de la	1.922,08	1.922,08	
mt35amc711y	1,000 Ud	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrap	1.345,50	1.345,50	
mt35amc606Ln	2,000 Ud	Contactor de 4 contactos NA, de intensidad nominal 250 A y tensi	479,40	958,80	
mt35amc910xnn	1,000 Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta ciega	184,14	184,14	
mo003	3,000 h	Oficial 1ª electricista.	24,00	72,00	
mo102	2,500 h	Ayudante electricista.	17,36	43,40	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	4.525,90	90,52	
Suma la partida.....					4.616,44
Costes indirectos.....				6,00%	276,99
TOTAL PARTIDA.....					4.893,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MONITVI	ud	SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR			
		Sistema de control y monitorización de la instalación solar (control: producción solar, almacenamiento de baterías, visualización, sondas, etc.). Totalmente montado.			
MONITVICT1	1,000 Ud	Sistema de control y monitorización de la instalación solar (con	1.649,00	1.649,00	
PANT	1,000 Ud	Pantalla multifunción GX Touch 50 para acceso al sistema Cerbo G	680,00	680,00	
BOXSENSOR	1,000 Ud	Caja de sensores (box sensor)	681,00	681,00	
SW	1,000 Ud	Sensor para medida de potencia consumida de la Red.	1.925,00	1.925,00	
SDRS	1,000 Ud	Sonda de radiación solar	300,00	300,00	
STAMB	1,000 Ud	Sonda de temperatura ambiente	100,00	100,00	
STMD	1,000 Ud	Sonda temperatura modulo solar	335,00	335,00	
SWIND	1,000 Ud	Sonda de viento (anemometro)	265,00	265,00	
O01OB200	7,996 h.	Oficial 1ª electricista	24,00	191,90	
O01OB220	7,996 h.	Ayudante electricista	22,00	175,91	
mt35www010b	650,000 Ud	Material auxiliar para cableado del sistema de monitorizacion.	1,00	650,00	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	6.952,80	139,06	

Suma la partida..... 7.091,87
Costes indirectos..... 6,00% 425,51

TOTAL PARTIDA..... 7.517,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

PD09.CGP010	ud	CGP Sist. Fotovoltaico 150.000 Wp			
		Cuadro de maniobra y protección para sistema fotovoltaico SCHNEIDER o similar compuesto por 30 modulos instalados en 6x5 (11.100 wp), con armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación del cuadro, con equipo de limitación contra sobretensiones, con 6 interruptores de línea para los paneles y 4 fusibles de 16 A 1000V y 30 kA, con 1 interruptor magnetotérmico Curva C In 63 A, con 2 interruptores magnetotérmicos de In 32 A, así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, cámaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.			
MTA09CRP10	1,000 ud	CGPM Sist. Fotovoltaico 20.720 W (14x4)	785,02	785,02	
O01OA060	2,000 h.	Peón especializado	20,00	40,00	
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	24,00	24,00	
%002	2,000 %	Medios auxiliares	849,00	16,98	
%005A	5,000 %	Accesorios	866,00	43,30	
Suma la partida.....					909,30
Costes indirectos.....				6,00%	54,56
TOTAL PARTIDA.....					963,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH015	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", 1x4 mm2			
		Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35pry026e	1,000 m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la	2,22	2,22	
mo003	0,020 h	Oficial 1ª electricista.	24,00	0,48	
mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	17,36	0,35	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	3,10	0,06	
Suma la partida.....					3,11
Costes indirectos.....				6,00%	0,19
TOTAL PARTIDA.....					3,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD09.DC0006	m		Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 6 mm2 Suministro e instalación de cable flexible 1x6 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pág 1169/08.2007.			
MTA9DC06	1,000	m	Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-06/1 kV AC 6 mm2	1,05	1,05	
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	24,00	1,20	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	2,30	0,05	
Suma la partida.....						2,30
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						2,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PD09.DC0010	m		Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 10 mm2 Suministro e instalación de cable flexible 1x10 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pág 1169/08.2007.			
MTA9DC10	1,000	m	Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-06/1 kV AC 10 mm2	1,25	1,25	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	3,70	0,07	
Suma la partida.....						3,72
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						3,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PD09.DC0016	m		Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 16 mm2 Suministro e instalación de cable flexible 1x16 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pág 1169/08.2007.			
MTA9DC16	1,000	m	Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-06/1 kV AC 16 mm2	1,36	1,36	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	3,80	0,08	
Suma la partida.....						3,84
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						4,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

PD09.CU1016	m		Cable flexible 0,6/1 kV 1x16 mm2 RZ1-K Cu. Suministro e instalacón de cable flexible unipolar RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de Cu 1x16 mm2, con cubierta exterior de polietileno termoplástica (Z1) libre de halógenos y aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), según normativa UNE 21123-4.			
MTA8047	1,000	m	Cable flexible 1x16 mm2 RZ1-K Cu 0,6/1 kV	2,25	2,25	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	4,70	0,09	
Suma la partida.....						4,74
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						5,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

PD09.CA0050	m		CANALIZACIÓN ELECT. PVC DN 50 MM I/ACCS. Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
MT36TIE010BC	1,000	m	Tubo PVC, serie B, 50 mm diam. 3 mm esp. ext. abocard.	2,41	2,41	
%005A	5,000	%	Accesorios	2,40	0,12	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	4,90	0,10	
Suma la partida.....						5,03
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						5,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD09.EMF003	ud		ESTRUCTURA SOPORTE PREFABRICADO HORMIGON Y ESTR. MET. 8 MOD FOT Soporte de hormigón armado pefabricado Fimar Futur o equivalente con soporte coplanar continuo atornillado para 6 módulos, con perfilieria de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería en acero inoxidable A2-70 con sistema de tuer-cas antirrobo. Formada por perfiles RCVE 4.0 y fijación kit, así como presores centrales y presores laterales. Completamente instalado.			
MTA09EMV04	1,000	ud	Soporte prefabricado hormigon, movable	200,00	200,00	
MTA09EMV03	8,000	ud	Estr. soporte alum. coplanar cub. incl. tejas 1 mod. - 8 mod	43,83	350,64	
MQ06004	1,000	h	Camión grúa de 6 t	41,13	41,13	
O01OA060	0,160	h.	Peón especializado	20,00	3,20	
O01OA030	0,080	h.	Oficial primera	24,00	1,92	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	596,90	11,94	
%005A	5,000	%	Accesorios	608,80	30,44	
Suma la partida.....						639,27
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						677,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D00AAA010	ud		ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20lla de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	33,000	Ud	Ladrillo perforado	0,57	18,81	
RIEHA.1	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20lla	105,00	2,63	
R02000015	0,015	m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,31	
R02000010	0,120	m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	11,59	
PISAss.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,200	m³	Ex cavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,10	
D02R001	0,190	m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	1,74	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	133,30	2,67	
Suma la partida.....						135,97
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						144,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D00AAA90	ud		ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20lla de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	48,000	Ud	Ladrillo perforado	0,57	27,36	
RIEHA.1	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20lla	105,00	2,63	
R02000015	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,74	
R02000010	0,022	m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	2,13	
PISAss.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,250	m³	Ex cavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,38	
D02R001	0,280	m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	2,57	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	133,90	2,68	
Suma la partida.....						136,61
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						144,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_Z2X110	m		ZANJA B.T. (2X110) Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.			
PMT455	2,000	m	Tubo PE D=110 mm	1,10	2,20	
PT5508.cinta	1,000	m	Cinta de señalización	0,21	0,21	
Pagua	0,030	m³	Agua.	0,67	0,02	
PMT015	0,120	m³	Hormigón HNE-25/P/20/IIa en obra	62,92	7,55	
MMME.1baa	0,040	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	50,44	2,02	
MMME.8a	0,010	h	Suplemento por martillo picador	20,00	0,20	
MMMT.5bbb	0,050	h	Cmn de transp 12T 10m3 3ejas	42,29	2,11	
MMMC.3bb	0,040	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	3,41	0,14	
MMMH.5c	0,083	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,59	0,21	
O01OA070	0,060	h.	Peón ordinario	18,00	1,08	
Suma la partida.....						15,74
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						16,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

DEP3	M3	EXCAVACION EN ZANJA	Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.			
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
M05EN030	0,180	h.	Excav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	8,10	
M07CB020	0,200	h.	Camión basculante 4x4 14 t	25,85	5,17	
PMW.3a	1,000	PP	Canon vertido	0,02	0,02	
Suma la partida.....						15,59
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						16,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

DEP10	M3	HORMIGON DE LIMPIEZA H-10	Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra			
O01OA020	0,100	h.	Capataz	25,00	2,50	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
HLIMPNIV	1,050	m3	Hormigón de limpieza	110,00	115,50	
M07W110	10,000	m3	km transporte hormigón	0,27	2,70	
Suma la partida.....						124,90
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						132,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.002 Alumbrado exterior depósito						
D00AAA010	ud		ARQUETA B-125 40x40x60			
Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	33,000	Ud	Ladrillo perforado	0,57	18,81	
RIEHA.1	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20IIa	105,00	2,63	
R02000015	0,015	m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,31	
R02000010	0,120	m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	11,59	
PISAss.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,200	m³	Excavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,10	
D02R001	0,190	m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	1,74	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	133,30	2,67	
Suma la partida.....						135,97
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						144,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D00AAA90	ud		ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES			
Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	48,000	Ud	Ladrillo perforado	0,57	27,36	
RIEHA.1	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20IIa	105,00	2,63	
R02000015	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,74	
R02000010	0,022	m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	2,13	
PISAss.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,250	m³	Excavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,38	
D02R001	0,280	m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	2,57	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	133,90	2,68	
Suma la partida.....						136,61
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						144,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

P_Z2X110	m		ZANJA B.T. (2X110) Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.			
PMT455	2,000	m	Tubo PE D=110 mm	1,10	2,20	
PT5508.cinta	1,000	m	Cinta de señalización	0,21	0,21	
Pagua	0,030	m³	Agua.	0,67	0,02	
PMT015	0,120	m³	Hormigón HNE-25/P/20/IIa en obra	62,92	7,55	
MMME.1baa	0,040	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	50,44	2,02	
MMME.8a	0,010	h	Suplemento por martillo picador	20,00	0,20	
MMMT.5bbb	0,050	h	Cmn de transp 12T 10m3 3ejas	42,29	2,11	
MMMC.3bb	0,040	h	Band vibr 140kg 660x600 cm	3,41	0,14	
MMMH.5c	0,083	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,59	0,21	
O01OA070	0,060	h.	Peón ordinario	18,00	1,08	
Suma la partida.....						15,74
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						16,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_LEDBALI		ud	Baliza empotrar LED 6 W Baliza empotrar en pared o suelo IGUZZINI WALKY LED 6 W o similar, fabricado en acero inoxidable y aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.			
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	18,00	9,00	
PledBALI	1,000	ud	Baliza empotrar LED 6 W	135,00	135,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	156,00	1,56	
				Suma la partida.....		157,56
				Costes indirectos.....	6,00%	9,45
				TOTAL PARTIDA		167,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

P_LEDBOLA		ud	Bolardo LED 13 w Bolardo LED SMD o similar de 13 w., realizado en aluminio fundido y policarbonato, altura 60 cm y anchura 16 cm, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.			
O01OA030	0,250	h.	Oficial primera	24,00	6,00	
O01OA070	0,250	h.	Peón ordinario	18,00	4,50	
PledBOLA	1,000	ud	Bolardo LED 13 w	210,00	210,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	220,50	2,21	
				Suma la partida.....		222,71
				Costes indirectos.....	6,00%	13,36
				TOTAL PARTIDA		236,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

P_LEDPROY		ud	Proyector LED 110w Proyector LED PHILIPS PH-53351699], o similar de 110w., fabricado en vidrio templado y Aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.			
O01OA030	0,250	h.	Oficial primera	24,00	6,00	
O01OA070	0,250	h.	Peón ordinario	18,00	4,50	
PledPROY	1,000	ud	Proyector LED 110w	250,00	250,00	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	260,50	2,61	
				Suma la partida.....		263,11
				Costes indirectos.....	6,00%	15,79
				TOTAL PARTIDA		278,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

P_EIEL32eb		m	Tubo rígido PVC Ø32 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm., para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PEIEL32EB_	1,000	m	Tubo rígido PVC Ø32 mm	4,02	4,02	
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1º electricista	24,00	4,80	
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	10,80	0,22	
				Suma la partida.....		11,04
				Costes indirectos.....	6,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA		11,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

P_CJ_150X150		ud	Caja registro 150x150 Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.			
PCJ150X150	1,000	ud	Cj registro 150x150	5,95	5,95	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	7,00	0,14	
				Suma la partida.....		7,09
				Costes indirectos.....	6,00%	0,43
				TOTAL PARTIDA		7,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D05M20005		Ud	CAJA CONEX. Y PROT. P. LUZ Caja de conexión y proteccion CLAVED o similar, construida en poliester reforzado en fibra de vidrio, provista de 2 fusibles para protección y derivación en columna, con una base fusible de 20A, regleta para derivación a línea general de alimentación, regleta para derivación a cable mando reductores. Totalmente instalada en columna y conexiónada.			
O01OB200	0,125	h.	Oficial 1º electricista	24,00	3,00	
O01OA060	0,125	h.	Peón especializado	20,00	2,50	
P06CGV001	1,000	Ud	CGP A.Públ.CLAVED 1465-B	6,07	6,07	
P09PF0020	2,000	Ud	Fusible UTE gl «1» 32-50A	0,53	1,06	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	12,60	0,25	
				Suma la partida.....		12,88
				Costes indirectos.....	6,00%	0,77
				TOTAL PARTIDA		13,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P_RZ1KCu5G6		m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6 Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU5G6	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6.	5,83	5,83	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030	h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	6,70	0,13	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	6,80	0,41	
				Suma la partida.....		7,21
				Costes indirectos.....	6,00%	0,43
				TOTAL PARTIDA		7,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P_RZ1KCu5G2.5		m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4 Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU5G2.5	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4	4,77	4,77	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030	h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	5,60	0,11	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	5,70	0,34	
				Suma la partida.....		6,06
				Costes indirectos.....	6,00%	0,36
				TOTAL PARTIDA		6,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_RZ1KCu3G2.5	m		RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5 Conductor de sección 3G2,5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU3G2.5	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5	2,83	2,83	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030	h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	3,70	0,07	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	3,70	0,22	
Suma la partida.....						3,96
Costes indirectos.....				6,00%		0,24
TOTAL PARTIDA						4,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.003 Instalaciones eléctricas baja tensión depósito

P_Z2X110	m	ZANJA B.T. (2X110) Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/lla, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/lla hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.		
PMT455	2,000 m	Tubo PE D=110 mm	1,10	2,20
PT5508.cinta	1,000 m	Cinta de señalización	0,21	0,21
Pagua	0,030 m³	Agua.	0,67	0,02
PMT015	0,120 m³	Hormigón HNE-25/P/20/lla en obra	62,92	7,55
MMME.1baa	0,040 h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	50,44	2,02
MMME.8a	0,010 h	Suplemento por martillo picador	20,00	0,20
MMMT.5bbb	0,050 h	Cmn de transp 12T 10m3 3ejes	42,29	2,11
MMMC.3bb	0,040 h	Band vibr 140kg 660x600 cm	3,41	0,14
MMMh.5c	0,083 h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,59	0,21
O01OA070	0,060 h.	Peón ordinario	18,00	1,08
			<hr/>	
Suma la partida.....				15,74
Costes indirectos.....			6,00%	0,94
TOTAL PARTIDA				16,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D00AAA010	ud	ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20lla de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
O01OA030	2,000 h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000 h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	33,000 Ud	Ladrillo perforado	0,57	18,81	
RIEHA.1	0,025 m³	Hormigón en masa HM-20/P/20lla	105,00	2,63	
R02000015	0,015 m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,31	
R02000010	0,120 m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	11,59	
PISAss.8a	1,000 Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,200 m³	Excavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,10	
D02R001	0,190 m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	1,74	
%2	2,000 %	Medios Auxiliares (s/total)	133,30	2,67	
			<hr/>		
			Suma la partida.....		135,97
			Costes indirectos.....	6,00%	8,16
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		144,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D00AAA90	ud		ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20lla de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
P00CB0020	48,000	Ud	Ladrillo perforado	0,57	27,36	
RIEHA.1	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20lla	105,00	2,63	
R02000015	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	87,00	1,74	
R02000010	0,022	m³	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	96,62	2,13	
PISAss.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 40X40cm	12,12	12,12	
D02E002	0,250	m³	Excavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,38	
D02R001	0,280	m³	Relleno material selecc. prestamo zanjas y trasdós o.f.	9,17	2,57	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	133,90	2,68	
Suma la partida.....						136,61
Costes indirectos.....				6,00%		8,20
TOTAL PARTIDA						144,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D00AAA010i	Ud	ARQUETA C-250 40x40x60			
		Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20lla de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 C250), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00
O01OA060	2,000	h.	Peón especializado	20,00	40,00
PFFC.4ba	270,000	ud	Ladrillo c macizo 24x11.5x5 maq	0.26	70,20
PRCM.5ccb	0,109	t	Mortero industrial GP CSIV W2	123,53	13,46
PBPC.2cbbc	0,154	m³	HA-30/F/15/XD2	135,00	20,79
PUCA32bf	1,000	ud	Tapa+marco fund C-250 arq 80X80mm	180,00	180,00
Suma la partida.....					372,45
Costes indirectos.....				6,00%	22,35
TOTAL PARTIDA					394,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

PD09.CGP037	ud	Cuadro Gral Maniobra y Protección BT Cuadro de general de maniobra y protección instalación auxiliar en armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación forzada del cuadro, y compuesto por: - 1 ud Interruptor en carga 3P+N - 1 ud Seccionador 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva B, 3P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva C, 3P+N - 13 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 6 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 4 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 2 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 7 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 10 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 500 mA, Clase A., 4P - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 300 mA, Clase AC., 2P - 8 uds Diferenciales Instantáneo, In 25 A, Sensibilidad 30 mA, Clase AC., 2P - 1 ud Limitador de sobretensión transitoria, Tipo 1+2, limp 100 kA, Up 2,5 kV, 3P+N así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, camaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.			
MTA09CGPA37	1,000 ud	Cuadro Gral Maniobra y Protección Inst. Aux. BT Cab. 37	2.800,00	2.800,00	
O010A060	2,000 h.	Peón especializado	20,00	40,00	
O010A030	1,000 h.	Oficial primera	24,00	24,00	
%002	2,000 %	Medios auxiliares	2.864,00	57,28	
%005A	5,000 %	Accesorios	2.921,30	146,07	
			<hr/>		
			Suma la partida.....		3.067,35
			Costes indirectos.....	6,00%	184,04
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		3.251,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA						
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_ITSI_NRES		ud	Interruptor simple normal estanco de superficie Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
PITSINRES	1,000	ud	Interr simple normal estanco	20,63	20,63	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	21,60	0,43	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	22,10	1,33	
				Suma la partida.....		23,39
				Costes indirectos.....	6,00%	1,40
				TOTAL PARTIDA.....		24,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P_ITCO_NRES	ud	Interruptor conmutador estanco de superficie Interruptor conmutador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
PITCONRES	1,000 ud	Interruptor conmutador estanco de superficie	22,20	22,20	
O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	23,20	0,46	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	23,70	1,42	
			<hr/>		
			Suma la partida.....		25,08
			Costes indirectos.....	6,00%	1,50
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		26,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P_TOCO_NOES	ud	Toma corriente s estanca 10/16A			
		Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PTOCONOES	1,000 ud	Toma corriente s estn 10/16A	23,50	23,50	
O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	24,50	0,49	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	25,00	1,50	
			Suma la partida.....		26,49
			Costes indirectos.....	6,00%	1,59
			TOTAL PARTIDA		28,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

P_LUM_AUEMS		ud	Lum autonoma emergencia 160 lmn estanca Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autobextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PLUMAUEMS	1,000	ud	Lum autn emer 160 lmn estn	71,50	71,50	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	72,50	1,45	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	74,00	4,44	
				Suma la partida.....		78,39
				Costes indirectos.....	6,00%	4,70
				TOTAL PARTIDA		83,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

P_LUM_FLU		ud	Luminaria Led estanca. 46.5 W Luminaria Led. Servicio: Ambiente industrial. Caracterísiticas:-Tipo: Luminaria estanca de adosar o suspender. - Marca: INDALUX o similar. - Modelo: 402 IXC 2x36. - Reflector: en chapa de acero tratado.-Lámpara: - Potencia (W): 46.5. - Tensión (V): 230. - Frecuencia (Hz): 50. - Dimensiones (mm): 1.275 x 170 x 108 mm. - Protección: IP-65. - Incluye dos cáncamos. - Incluye equipo electrónico con caldeo.			
PLUMFLU	1,000	ud	Luminaria led estanca. 46.5 W	55,25		55,25
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00		1,00
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	56,30		1,13
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	57,40		3,44
				Suma la partida.....		60,82
				Costes indirectos.....	6,00%	3,65
				TOTAL PARTIDA		64,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA						
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_CJ_100X100		ud	Caja registro 100x100 Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 100x100 mm., 7 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.			
PCJ100X100	1,000	ud	Cj registro 100x100	4,65	4,65	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	5,70	0,11	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	5,80	0,35	
				Suma la partida.....		6,11
				Costes indirectos.....	6,00%	0,37
				TOTAL PARTIDA		6,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P_CJ_150X150	ud	Caja registro 150x150 Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.		
PCJ150X150	1,000 ud	Cj registro 150x150	5,95	5,95
O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	20,00	1,00
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	7,00	0,14
			<hr/>	
Suma la partida.....				7,09
Costes indirectos.....			6,00%	0,43
			<hr/>	
TOTAL PARTIDA				7,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

P_EIEL16eb		m	Tubo rígido PVC Ø16 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PEIEL16EB_	1,000	m	Tubo rígido PVC Ø16 mm	3,43	3,43	
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1º electricista	24,00	4,80	
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	10,20	0,20	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	10,40	0,62	
				Suma la partida.....		11,05
				Costes indirectos.....	6,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA		11,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

P_IEIEL20eb		m	Tubo rígido PVC Ø20 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PEIEL20EB_	1,000	m	Tubo rígido PVC Ø20 mm	3,63		3,63
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1º electricista	24,00		4,80
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00		2,00
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	10,40		0,21
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	10,60		0,64
				<hr/>		
				Suma la partida.....		11,28
				Costes indirectos.....	6,00%	0,68
				<hr/>		
				TOTAL PARTIDA		11,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P_IEIEL25eb		m	Tubo rígido PVC Ø25 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PEIEL25EB_	1,000	m	Tubo rígido PVC Ø25 mm	3,81		3,81
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1º electricista	24,00		4,80
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00		2,00
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	10,60		0,21
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	10,80		0,65
				Suma la partida.....		11,47
				Costes indirectos.....	6,00%	0,69
				TOTAL PARTIDA		12,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_EIEL32eb		m	Tubo rígido PVC Ø32 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
PEIEL32EB_	1,000	m	Tubo rígido PVC Ø32 mm	4,02	4,02	
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1º electricista	24,00	4,80	
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	10,80	0,22	
Suma la partida.....						11,04
Costes indirectos.....						0,66
TOTAL PARTIDA						11,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

PD09.BP0200		m	Bandeja met. var. electrosoldadas 60x200 mm REJIBAND o eq. Bandeja metálica REJIBAND o equivalente, de varillas electrosoldadas con borde de seguridad redondeado, con resistencia a la corrosión clase C8 > 1000 horas, continuidad eléctrica según la norma IEC 61537, con sistema completo de instalación, con soportes y accesorios.			
MTA09BP200	1,050	M	Bandeja met. var. electrosoldadas 60x200 mm	17,44	18,31	
%005A	5,000	%	Accesorios	18,30	0,92	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	21,60	0,43	
Suma la partida.....						22,06
Costes indirectos.....						1,32
TOTAL PARTIDA						23,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

P_BX060200		m	Bandeja de PVC de 60x200 mm Bandeja aislante de 60x200. Servicio: Portacables en interior. Características: - Marca: UNEX o equivalente. - Modelo: U23X. - Tipo: aislante con tapa. - Altura de la bandeja (mm): 60. - Anchura de la bandeja (mm): 100. - Espesor de la bandeja (mm): 2. - Rango de temperatura de servicio (°C): -20..60. - Ejecución del fondo: ranurado. - Ejecución de la tapa: lisa. - Material de bandeja y tapa: PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de los accesorios (soportes, uniones, codos, tabiques separadores): PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de la tornillería de fijación: acero inoxidable. - Aislante eléctrica y sin necesidad de puesta a tierra. - Anticorrosiv a por humedad. - Color: RAL7030. - Incluye parte proporcional de uniones, esquinas, fijaciones, derivaciones y soportes.			
PBX060200_	1,000	m	Bandeja de PVC de 60x200 mm	38,38	38,38	
O01OB200	0,020	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,48	
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	40,90	0,82	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	41,70	2,50	
Suma la partida.....						44,18
Costes indirectos.....						2,65
TOTAL PARTIDA						46,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

P_RZ1KC <u>u</u> 1x050		m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1),1x95 mm² Conductor de sección 1x95 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU1X50	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1),1x95 mm²	6,79	6,79	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	8,00	0,16	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	8,20	0,49	
Suma la partida.....						8,68
Costes indirectos.....						0,52
TOTAL PARTIDA						9,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_RZ1KC <u>u</u> 1x016		m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x16 mm² Conductor de sección 1x16 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU1X16	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x16 mm²	7,73	7,73	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	9,00	0,18	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	9,20	0,55	

Suma la partida.....	9,70
Costes indirectos.....	0,58

TOTAL PARTIDA 10,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

P_RZ1KC <u>u</u> 1x010		m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x10 mm² Conductor de sección 1x10 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU1X10	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x10 mm²	3,88	3,88	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,050	h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	5,10	0,10	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	5,20	0,31	

Suma la partida.....	5,53
Costes indirectos.....	0,33

TOTAL PARTIDA 5,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P_RZ1KC <u>u</u> 5G6		m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6 Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU5G6	1,000	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6.	5,83	5,83	
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030	h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	6,70	0,13	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	6,80	0,41	

Suma la partida.....	7,21
Costes indirectos.....	0,43

TOTAL PARTIDA 7,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_RZ1KCu5G2.5	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4 Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU5G2.5	1,000 m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4	4,77	4,77	
O01OB200	0,010 h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030 h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	5,60	0,11	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	5,70	0,34	
				Suma la partida.....	6,06
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	6,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

P_RZ1KCu3G2.5	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5 Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2			
PRZ1CU3G2.5	1,000 m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5	2,83	2,83	
O01OB200	0,010 h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030 h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	3,70	0,07	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	3,70	0,22	
				Suma la partida.....	3,96
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	4,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

P_H07VK1x2.5	m	H07V-K 450/750 V Cobre, 1x2.5 mm². Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.			
PH07KCU1X2.5	1,000 m	H07V-K 450/750 V Cobre, 2.5 mm². Unipolar	1,01	1,01	
O01OB200	0,010 h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030 h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	1,90	0,04	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	1,90	0,11	
				Suma la partida.....	2,00
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	2,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

P_H07VK1x1.5	m	H07V-K 450/750 V Cobre, 1x1.5 mm². Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.			
PH07KCU1X1.5	1,000 m	H07V-K 450/750 V Cobre, 1.5 mm². Unipolar	0,61	0,61	
O01OB200	0,010 h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030 h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	1,50	0,03	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	1,50	0,09	
				Suma la partida.....	1,57
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	1,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_RVKC12G1.5	m	RV-K 0,6/1 kV Cobre, Policloruro de vinilo (PVC),12G1.5. Multico Conductor de sección 12g1,5 mm2. Servicio: Mando y control en ambientes no explosivos. Características: - Tipo: RV-K según normas constructivas UNE 21.123-2. - Marca: PRYSMIAN o similar. - Modelo: RETENAX FLEX Iris Tech. - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3,5 en c.a. durante 5 minutos. - Ensayos de fuego: - No propagación de la llama (UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2); - Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emisión CLH<14 %). - Temperatura máxima en conductor: 90 °C en continuo, 250 °C en cortocircuito. - Material conductor: Cobre electrolítico recocido. - Material aislamiento: XLPE, tipo DIX3 s/ HD 603-1. - Material cubierta: mezcla de PVC, tipo DMV-18 s/ HD 603-1.			
PRVCU12G1.5	1,000 m	RV-K 0,6/1 kV Cobre, Policloruro de vinilo (PVC), 12G1.5. Multico	4,35	4,35	
O01OB200	0,010 h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24	
O01OA060	0,030 h.	Peón especializado	20,00	0,60	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	5,20	0,10	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	5,30	0,32	
				Suma la partida.....	5,61
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	5,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P_AUX	ud	Caja de tomas estanca. Armario: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente Modelo: KAEDRA o equivalente Marca Aparamenta: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente Unidades: 1 unidades, en emplazamientos designado en plano. Descripción: Cofret estanco de superficie, con sistema de cierre por presión. (Sin cerradura) Incluye: 2 Tomas monofásica 230V 2P+TT 16A tipo Schuko. 1 Toma trifásica 400V 3P+TT 32A tipo Cetac Aparamenta: 1 Interruptor diferencial 40A 1 Interruptor automático magnetotermico C60N 3P×32A 1 Interruptor automático magnetotérmico C60N 2P×16A Caja totalmente instalada en lugar designado en plano, incluso soportes a pared, conexionado de línea trifásica desde cuadro local correspondiente, bajo bandeja o tubo.			
Pccaux	1,000 ud	Caja de tomas estanca	120,00	120,00	
O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	20,00	1,00	
%02	2,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	121,00	2,42	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	123,40	7,40	
				Suma la partida.....	130,82
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	138,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P_VARSOP	ud	Variador de frecuencia 22 kw - 400V Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia SINAMICS G120X o similar de 22 KW - 400 V. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.			
Pvarsop	1,000 ud	Variador SINAMICS G120X 22 KW	3.200,00	3.200,00	
O01OB200	5,000 h.	Oficial 1º electricista	24,00	120,00	
O01OB220	5,000 h.	Ayudante electricista	22,00	110,00	
%003	3,000 %	material auxiliar	3.430,00	102,90	
%006	6,000 %	Puesta en funcionamiento	3.532,90	211,97	
				Suma la partida.....	3.744,87
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	3.969,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_VALPOLI		ud	Variador de frecuencia 0.55 kw - 400V Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia Powerr electronics o equivalente modelo SD700 6 2XY de tension 400V y potencia 0.55 Kw . Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario co-respondiente. Funcionando.			
Pvarpoli	1,000	ud	Variador SD700 6 2xy 0.55 kw	425,00	425,00	
O01OB200	5,000	h.	Oficial 1º electricista	24,00	120,00	
O01OB220	5,000	h.	Ayudante electricista	22,00	110,00	
%003	3,000	%	material auxiliar	655,00	19,65	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	674,70	40,48	
Suma la partida.....						715,13
Costes indirectos.....				6,00%		42,91
TOTAL PARTIDA						758,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

P_RCuModBUS	m	Conductor MODBUS/PROFIBUS Cable Ethernet de par trenzado apantallado de categoría 5 recto o cruzado con conector RJ45.			
PRCUMODBUS_	1,000	m	Conductor MODBUS/PROFIBUS	1,52	1,52
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24
O01OA060	0,030	h.	Peón especializado	20,00	0,60
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	2,40	0,05
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	2,40	0,14
Suma la partida.....					2,55
Costes indirectos.....				6,00%	0,15
TOTAL PARTIDA					2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

P_CCTRL11	ud	Caja de control 1M/1P Caja de control 1M/1P. Servicio: Control a pie de máquina. Características: - Marca: TELEMECANIQUE o equiva-lente. - Modelo: XAL. - Material: metálica. - Grado de protección: IP 65. - Dimensiones (mm): 106 x 68 x 53. - Mando: pulsador de marcha y de paro (SETA), con resorte de retorno. - Incluye soporte de fijación, en AISI316. Totalmente instalado.			
PCCTRL11_	1,000	ud	Caja de control 1M/1P	66,75	66,75
PSUPPORT	1,000	ud	Soporte AISI 316L	90,00	90,00
O01OB200	0,200	h.	Oficial 1º electricista	24,00	4,80
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	20,00	2,00
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	163,60	3,27
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	166,80	10,01
Suma la partida.....					176,83
Costes indirectos.....				6,00%	10,61
TOTAL PARTIDA					187,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PD09.RTTM29	ud	Red toma tierra masas. Red de toma de tierra de las masas de la instalación compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 75,0 m. de longitud, 2 picas verticales de 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.			
MTA8060	75,000	m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	2,81	210,75
MTA8061	2,000	ud	Pica v ertical L=2,0 m y Ø > 14,6 mm	18,00	36,00
%015	15,000	%	Accesorios	246,80	37,02
O01OA030	6,500	h.	Oficial primera	24,00	156,00
%002	2,000	%	Medios auxiliares	439,80	8,80
Suma la partida.....					448,57
Costes indirectos.....				6,00%	26,91
TOTAL PARTIDA					475,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD09.RTTN30		ud	Red de toma de tierra del neutro. Red de toma de tierra del neutro compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 40,0 m de longitud, 2 picas verticales aisladas con 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.			
MTA8060	40,000	m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	2,81	112,40	
MTA8061	2,000	ud	Pica v ertical L=2,0 m y Ø > 14,6 mm	18,00	36,00	
%015	15,000	%	Accesorios	148,40	22,26	
O01OA030	5,000	h.	Oficial primera	24,00	120,00	
O01OB170	1,500	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	36,00	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	326,70	6,53	
Suma la partida.....						333,19
Costes indirectos.....				6,00%		19,99
TOTAL PARTIDA						353,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

P_TIERRA	m	Cable de tierra. Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.			
PTIERRA	1,000	m	Cable de tierra.Servicio: Red de tierras.	3,75	3,75
O01OB200	0,010	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,24
O01OA060	0,020	h.	Peón especializado	20,00	0,40
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	4,40	0,09
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	4,50	0,27
Suma la partida.....					4,75
Costes indirectos.....				6,00%	0,29
TOTAL PARTIDA					5,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

P_ETIE	ud	Electrodo de tierra. Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 me-tros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente insta-lado.			
PETIE	1,000	ud	Electrodo de tierra.Servicio: Red de tierras	13,80	13,80
O01OB200	0,100	h.	Oficial 1º electricista	24,00	2,40
O01OA060	0,020	h.	Peón especializado	20,00	0,40
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	16,60	0,33
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	16,90	1,01
Suma la partida.....					17,94
Costes indirectos.....				6,00%	1,08
TOTAL PARTIDA					19,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

P_GRAPA	ud	Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.			
PGRAPA	1,000	ud	Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de	3,02	3,02
O01OA060	0,020	h.	Peón especializado	20,00	0,40
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	3,40	0,07
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	3,50	0,21
Suma la partida.....					3,70
Costes indirectos.....				6,00%	0,22
TOTAL PARTIDA					3,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

P_SOLDA	ud	Soldadura aluminotérmica Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte propocional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de polvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Regla-mento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente ejecutada.			
PSOLDAL	1,000	ud	Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte pro	13,34	13,34
O01OB200	0,100	h.	Oficial 1º electricista	24,00	2,40
O01OA060	0,020	h.	Peón especializado	20,00	0,40
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	16,10	0,32
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	16,50	0,99
Suma la partida.....					17,45
Costes indirectos.....				6,00%	1,05
TOTAL PARTIDA					18,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P_PUENTE		ud	Puente de comprobación de tierras			
			Puente de comprobación. Servicio: Comprobación de la red de tierras. Características: Ejecutado en pletina de cobre cadmiado. Anchura (mm): 25. Espesor (mm): 6. Incluye su instalación en obra, los medios auxiliares precisos y las pruebas de funcionamiento. Sin incluir la arqueta de registro.			
PUENTT	1,000	ud	Puente de comprobación. Servicio: Comprobación de la red de tier	21,00	21,00	
O01OB200	0,100	h.	Oficial 1º electricista	24,00	2,40	
O01OA060	0,020	h.	Peón especializado	20,00	0,40	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	23,80	0,48	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	24,30	1,46	
			Suma la partida.....			25,74
			Costes indirectos.....		6,00%	1,54
			TOTAL PARTIDA			27,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

P_ARQTI		ud	Arqueta de registro conexión tierras			
			Arqueta de registro de conexión de puesta a tierra de dimensiones interiores 51x51x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/Illa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
O01OA030	1,267	h.	Oficial primera	24,00	30,41	
O01OA070	1,402	h.	Peón ordinario	18,00	25,24	
PBAC.2aa	0,440	t	CEM II/B-P 32.5 N granel	115,00	50,60	
PBRA.1abb	1,564	t	Arena 0/3 triturada Iv d 10km	9,61	15,03	
Pagua	0,261	m³	Agua.	0,67	0,17	
PU05DA060	1,000	ud	Tapa H-A y cerco met 60x60x6	8,28	8,28	
PU10DA001	100,000	ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	8,00	
PBPC.2abaa	0,150	m³	H 20 plástica TM 20 I	105,00	15,75	
PEAA.2c	20,000	kg	Acero B 500 S elaborado	1,45	29,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	182,50	3,65	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	186,10	11,17	
			Suma la partida.....			197,30
			Costes indirectos.....		6,00%	11,84
			TOTAL PARTIDA			209,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

P_PARARRA		ud	Pararrayos radio protec. 100 m			
			Pararrayos con dispositivo de cebado, radio de protección 100 m, incluyendo pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil de acero inoxidable de 60 mm, cableado de cobre de 70 mm2, i/ abrazadera y tubo en PVC rígido de protección en los últimos 3 metros junto a tierra, puesta a tierra con puente de comprobaciónformado por pletina de cobre y placa para toma de tierra en cobre de 500x500x2 mm. Todo ello sobre arqueta de registro de polipropileno con tapa, según nroma UNE-21186 y especificaciones técnicas.			
PPARARRA	1,000	ud	Pararrayos RDC y accesorios	1.760,00	1.760,00	
O01OA030	10,000	h.	Oficial primera	24,00	240,00	
O01OA070	10,000	h.	Peón ordinario	18,00	180,00	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	2.180,00	43,60	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	2.223,60	133,42	
			Suma la partida.....			2.357,02
			Costes indirectos.....		6,00%	141,42
			TOTAL PARTIDA			2.498,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.004 Bombas recirculación						
A050109010		ud	Bomba centrífuga 250 m3/h 10m			
			Bomba en línea simple de rotor seco GRUNDFOS MODELO TP 150-155/4 A-F-A-BQQE-NW3, o similar, equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asíncrono según IEC 60034, caudal y altura de impulsión: 250 m3/h, 10m, totalmetne instalada y probada.			
O01OA030	3,930	h.	Oficial primera	24,00	94,32	
O01OA070	4,730	h.	Peón ordinario	18,00	85,14	
O01OA020	3,840	h.	Capataz	25,00	96,00	
MQ06004	1,000	h	Camión grúa de 6 t	41,13	41,13	
M02GE010	1,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t	42,51	42,51	
EQ00780	1,000	Ud	Bomba centrífuga 250 m3/h 10m	14.346,00	14.346,00	
			Suma la partida.....			14.705,10
			Costes indirectos.....		6,00%	882,31
			TOTAL PARTIDA			15.587,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

A050109011		ud	Bancada de anclaje y soporte para bomba			
			Dado de anclaje de hormigón HA-25/P/20/I, para bomba, incluida la colocación de armaduras y el vibrado del hormigón.			
O01OA030	2,500	h.	Oficial primera	24,00	60,00	
O01OA070	2,500	h.	Peón ordinario	18,00	45,00	
A020107003	0,500	m³	HA-25/B/20/I ó Ila en eltos horizontales vertido bomba	151,64	75,82	
A020300002	35,000	kg	Suministro y colocación acero para armaduras en barras B 500 S	1,88	65,80	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	246,60	2,47	
			Suma la partida.....			249,09
			Costes indirectos.....		6,00%	14,95
			TOTAL PARTIDA			264,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.005 Cloración depósito						
A050701023		Ud	Panel de control y analizador de agua i/bombas dosif			
			Panel de regulación y control de cloro, compuesto por sistema de dosificación constituido por 3 BOMBAS GAMMA X 2+1R, o equivalentes, con tuberías y juntas de PVC/EPDM, con estructura cerrada de PP. Armario de protección de exterior, con el fin de aislar el skid de dosificación, probeta de calibración, manómetros, válvulas contrapresión, válvulas de inyección, SISTEMA DE MEDICIÓN constituido por sistema de medición y regulación mulcanal y multiparámetro DULCOMARIN III, o equivalente, en las tuberías de salida del depósito, sondas de medición de cloro libre, pH y redox , sensor de cloro CGE 2-CAN o equivalente, sensor de pH PHEP 112 SE o equivalente, sensor de redox RHEP Pt SE o equivalente, estación para medición de turbidez, DULCOTEST o equivalente, filtro de protección para evitar daños por presencia de partículas sólidas, caja eléctrica de control y alimentación de equipos, incluyendo el conexionado de la señales emitidas por los caudalímetros de entrada, cableado y conexionado general. sistema montado, probado y en servicio			
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
O01OA070	5,000	h.	Peón ordinario	18,00	90,00	
O01OA020	2,000	h.	Capataz	25,00	50,00	
MQ06004	1,500	h	Camión grúa de 6 t	41,13	61,70	
EQ02823	1,000	u	Panel de control y analizador agua	32.325,00	32.325,00	
			Suma la partida.....			32.574,70
			Costes indirectos.....		6,00%	1.954,48
			TOTAL PARTIDA			34.529,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

PC046		ud	Cuba antirebose con capacidad para 1000 l			
			Cubeto móvil de retención antirebose con capacidad para 1000 l, de polietileno rotomoldeado.			
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	24,00	24,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
ERFCUB	1,000	ud	cubeto mov il antirebose 1000 l	601,33	601,33	
02.12	0,160	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	4,02	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	665,40	6,65	
			Suma la partida.....			672,00
			Costes indirectos.....		6,00%	40,32
			TOTAL PARTIDA			712,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PC047		ud	Depósito para almacenaje cloro 1000 l			
			Depósito dosificador, fabricado en polietileno lineal de alta densidad (PEAD) con tratamiento anti-UV. apto para siste- ma de dosificación de productos químicos, sistemas de cloración, etc...con tapa rosacada e indicadores de nivel de líquido, zona superior reforzada para el montaje de agitadores y bombas dosificadores y entrantes verticales pa- ra mejorar la mezcla.			
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	24,00	24,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
DEPCLOR	1,000	ud	Depósito almacenaje cloro 1000 l	546,58	546,58	
02.12	0,160	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	4,02	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	610,60	6,11	

Suma la partida.....	616,71
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	653,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

EQ01606		Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.			
			VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.			
U_EQ01606	1,000	UD	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.	20,19	20,19	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	20,20	3,03	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	23,20	1,16	

Suma la partida.....	24,38
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	25,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EQ01603		Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.			
			VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.			
U_EQ01603	1,000	UD	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.	9,45	9,45	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	9,50	1,43	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	10,90	0,55	

Suma la partida.....	11,43
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	12,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

EQ016181		Ud	VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM			
			VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM MATERIAL: PP. -MEMBRANA;; REVESTIDA PTFE-316. -POSICIÓN DEL TARADO: 7 BAR. -VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN AJUSTABLE DE 1,5 A 3,5 BAR INCLUSO INSTALA- CIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO			
U_EQ016181	1,000	UD	VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM	228,76	228,76	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	228,80	34,32	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	263,10	13,16	

Suma la partida.....	276,24
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	292,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

EQ016182		Ud	AMORTIGUADOR DE IMPULSOS			
			AMORTIGUADOR PULSACIONES DN 10 MM. -MATERIAL CUERPO: PP. -VEJIGA; VITÓN. -VOLUMEN: 0,075 LITROS. INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONA- MIENTO.			
U_EQ016182	1,000	UD	AMORTIGUADOR DE IMPULSOS	362,20	362,20	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	362,20	54,33	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	416,50	20,83	

Suma la partida.....	437,36
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	463,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQ03004		M	TUBERÍA DE POLIETILENO DN-50			
			TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-50, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.			
U_EQ03004	1,000	M	TUBERÍA DE POLIETILENO DN-50	5,27	5,27	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	5,30	0,80	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	6,10	0,31	

Suma la partida.....	6,38
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	6,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EQ03001		M	TUBERÍA DE POLIETILENO DN-25			
			TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-25, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.			
U_EQ03001	1,000	UD	TUBERÍA DE POLIETILENO DN-25	4,16	4,16	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	4,20	0,63	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	4,80	0,24	

Suma la partida.....	5,03
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	5,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

EQ21017		Ud	RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.			
UEQ21017	1,000	UD	RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.	33,01	33,01	
%MO15	15,000	%	MANO DE OBRA EQUIPOS MECÁNICOS	33,00	4,95	
%TM5	5,000	%	TRANSPORTE MATERIAL	38,00	1,90	

Suma la partida.....	39,86
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	42,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

PCCUBDEP		ud	CUBRICIÓN DEPÓSITOS CLORO			
			Cubrición de los 3 depósitos de cloro a base de perflería de acero galvanizado tubo de 50*50*1,5 mm y chapa metálica galvanizada de 3 mm de grosor, piezas y tornillería de conexión en acero galvanizado. Cimentación de soportes de HA-25 medidas 25x25x25 cm. Totalmente acabado			
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	24,00	24,00	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
ESTRUCCUIB	1,000	ud	cubierta más perflería	925,00	925,00	
9.51	0,090	m3	HA-25/F/15/XD1.	125,00	11,25	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	996,30	9,96	

Suma la partida.....	1.006,21
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	1.066,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

LAVAOJOS		UD	DUCHA LAVAOJOS			
			Lav aojos a pared de acero galvanizado con accionamiento mediante palanca o pedal, tolaslmente instalada			
			CARACTERÍSTICAS: Lavaojos con estructura de acero galvanizado, para ser usada en casos de salpicaduras de elementos nocivos a los ojos, en el que el agua produzca un efecto de arrastre de la sustancia nociv a. Estructura en acero con tratamiento galvanizado y cubeta en ABS. Se activ a manualmente mediante palanca o pedal. Alimentación mediante el agua potable de la red. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: Presión hidráulica: de 0,2 a 0,8 MPA Entrada de agua: ½ pulgada IPS Salida de agua: 1 ¼ pulgada IPS NORMATIVA: EN15154-2 Normativ a europea para lavaojos.			
A012M000	2,800	h	Oficial 1a montador	24,00	67,20	
A012N000	1,500	h	Oficial 1a de obra pública	24,00	36,00	
A013M000	2,800	h	Ayudante montador	22,00	61,60	
DUCHALAVAOJOS	1,000	ud	ducha lavaojos y conexiones	295,00	295,00	

Suma la partida.....	459,80
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	487,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.006 Control y automatización en deposito						
PEAUTOM03		Ud	Cuadro de Automatización PLC			
Envolvente CUADRO PLC, fabricante: Schneider o similar Tensión nominal Circuito Principal: 230V Tensión Auxiliari: 24 Vac, 24Vdc Cantidad de Paneles: 1, Dimensiones (AnchoxAltoxProfundidad): 849x210x500 mm CONTENIENDO:						
Autómata programable, con 144 ED, 31 SD, 21 EA por transistor con bloques de relés independientes, 39 EA, y 11 ED, 23 EA y 8 S/A vía bus de campo, alojado en armario metálico dotado de puerta transparente, dotado de la siguiente aparamenta:						
- 1 Ud. CJ2M-CPU31 CPU Ethernet 5K pasos						
- 1 Ud. CJ1W-PA202 Fuente alimentación 100/240Vca 5Vcc 2,8A Relé						
- 1 Ud. CJ1W-IC101 Módulo Expansión Control E/S						
- 1 Ud. CJ1W-II101 Módulo Expansión Interface E/S						
- 1 Ud. CS1W-CN713 CHN Cable CS1-CS1 70cm						
- 5 Ud. CJ1W-ID262-CHN Módulo 32 Entradas 24 VDC MIL						
- 5 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts)						
- 5 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS)						
- 2 Ud. CJ1W-OC211 CHN Módulo 32 Salidas transistor						
- 2 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts)						
- 2 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS)						
- 3 Ud. CJ1W-AD081-V1 NL Módulo 8 Entradas analógicas (4-20mA) resolución 1/8000						
- 1 Ud. CJ1W-DA08C Módulo 8 Salidas Analógicas Corriente (4-20mA) resolución 1/8000						
- 1 Ud. CJ1W-SCU41 V1 (RS422/RS485) ModBus						
- 1 Ud. CJ1W-PRT21 Módulo Esclavo Profibus DP (RS485)						
- 12Ud, Conectores Profibus (entrada/salida) con resistencia						
- 20mts, Cable profibus 2 hilos apantallados						
Protecciones magnetotérmicas. Protección de sobretensiones tipo fina. Transformador de aislamiento 230/230 Vac. Toma de corriente tipo schucko. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 10A. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 8A Espacio para autómata programable. Espacio para switch de red de control. Espacio para SAI de 1000 VA y 120 min de autonomia. Espacio para cajón de fibra óptica (si precisa). Espacio para modem 3G, incluso alimentación. Terminal de operador 10,2" programado, instalado en puerta plena. La segunda puerta será transparente. En puerta entrada de alimentación, Panel 1: 1 Ventilador de Refrescamiento. 1 Rejilla de Entrada de aire. 1 Resistencia de Caldeo.						
En interior de cuadro: 1 Interruptor General 2P, 16 A , 5 Interruptores Automáticos, 10A , 1 Interruptor Automático, 16A , 2 Termostatos (1 Ventilación, 1 Caldeo) 1 Iluminación Interior, 1 Fuente Phoenix Contact 10A, 1 Fuente SITOP Siemens, 1 PLC ET200 1512 Siemens, 1 Convertidor FO/Ethernet SCALANCE SIEMENS, 1 Transformador 230Vac/24Vac, 1 Repartidor 24Vac, 1 Repartidor 230Vac (Bornas Fusibles para Instrumentación), 1 Repartidor 24Vdc, 1 módulo de comunicaciones RS485+PCMCIA, 1 scanner de bus de campo para comunicación con arrancadores y/o variadores, Cable de bus para comunicación con arrancadores, variadores y centrales de medida.						
ED, SD, EA y SA distribuidas en estaciones remotas (RTU) según listado de señales y esquema de control, con p.p. de cabecera de comunicaciones ethernet y accesorios. Las RTU se instalarán en la parte superior de las celdas del CCM correspondiente.						
El cableado de los módulos de entradas/salidas digitales, se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida.						
Anexo al armario de PLC descrito se instalará el armario de auxiliares del CCM. Constará de armario metálico unido por su parte lateral al del PLC. Irán alojadas las protecciones de los equipos de instrumentación y electroválvulas. El armario será de chapa de acero pintada de 1,5 mm de espesor (estructura y panales posteriores, superiores y laterales) y 2 mm (puerta), pintado, secado al horno, previo tratamiento corrosivo y desengrasante, con protección IP54. Incorpora zócalo para la entrada y salida de cables.						
AUTOM031	1,000	Ud	Envolvente CUADRO, PLC, aparamenta	12.530,00	12.530,00	
%MONTAJE	8,000	%	Montaje equipos mecánicos.	12.530,00	1.002,40	
%TRANSPOR	4,700	%	Transporte y medios auxiliares.	13.532,40	636,02	
				Suma la partida.....		14.168,42
				Costes indirectos.....	6,00%	850,11
				TOTAL PARTIDA		15.018,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
PD11.PPLC14		ud	Programación PLC, puesta en marcha e integración SCADA			
Programación y puesta en marcha del PLC e integración del PLC con SCADA existente de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.						
MTA0714	1,000	ud	Programación PLC, puesta en marcha e integración SCADA	4.500,00	4.500,00	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	4.500,00	90,00	
				Suma la partida.....		4.590,00
				Costes indirectos.....	6,00%	275,40
				TOTAL PARTIDA		4.865,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD07.REFO06		ud	Router Microtick Ethernet/Fibra optica			
Suministro e instalación de Router Microtik Ethernet/Fibra óptica totalmente instalado y probado						
MTA6008	1,000	ud	Router Microtik Ethernet/Fibra óptica	88,00	88,00	
O01OA030	2,900	h.	Oficial primera	24,00	69,60	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	157,60	3,15	
				Suma la partida.....		160,75
				Costes indirectos.....	6,00%	9,65
				TOTAL PARTIDA		170,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
P_TACTI		ud	Pantalla táctil HMI de 12" en color.			
Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethernet e instalada en el propio armario del PLC (en lugar de un ordenador con SCADA), y desde donde se pueda acceder a la representación gráfica mediante sinópticos dinamizados los estados de funcionamiento del conjunto ; equipos, alarmas instantáneas e históricas, consignas de funcionamiento (protegidas con clave de explotación su modificación), pantalla mantenimiento de horas de funcionamiento equipos (histórica y total con puesta a cero), pantalla tendencias para señales de proceso. Totalmente instalado y probado.						
Ptacti	1,000	ud	Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethern	1.044,00	1.044,00	
O01OB200	0,500	h.	Oficial 1º electricista	24,00	12,00	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	1.056,00	63,36	
				Suma la partida.....		1.119,36
				Costes indirectos.....	6,00%	67,16
				TOTAL PARTIDA		1.186,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
P_SAI		ud	Sistema de Alimentación ininterrumpida 1500 VA.			
Alimentación ininterrumpida para servicio de CCM y P.L.C. de 1500 VA con autonomia extendida mínima de 30 minutos. La SAI dispondra de conmutación para ser bypassada en caso de defecto o mantenimiento de la misma. Totalmente instalada.						
Psai	1,000	ud	SAI de 1500VA	455,00	455,00	
O01OB200	3,000	h.	Oficial 1º electricista	24,00	72,00	
%006	6,000	%	Puesta en funcionamiento	527,00	31,62	
				Suma la partida.....		558,62
				Costes indirectos.....	6,00%	33,52
				TOTAL PARTIDA		592,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
PD.905		ud	Equipo de Comunicación GSM/GPRS			
Equipo de comunicación GSM/GPRS completamente instalado en las edificaciones existentes incluso estudio de cobertura inicial, antena supletoria en el caso de que fuera necesario, suministro,pruebas y puesta en marcha, derechos de acometida y legalizaciones. Todo ello de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.						
MT185	1,000	ud	Equipo GSM/GPRS	750,00	750,00	
O01OA060	18,000	h.	Peón especializado	20,00	360,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	1.110,00	22,20	
				Suma la partida.....		1.132,20
				Costes indirectos.....	6,00%	67,93
				TOTAL PARTIDA		1.200,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS						
PD.906		ud	Integración de punto de control en red de telemando			
Integración de nuevos puntos de control en la red de telemando con programación de estación remota adaptada a la red existente con sinópticos gráficos de la instalación, órdenes de funcionamiento, lecturas de estados, lecturas analógicas, puesta de contadores a un valor definido, tratamiento de alarmas, dibujo de curvas a partir de un grupo de palabras de datos en el PLC. todo ello completamente parametrizado, probado y funcionando, incluso parte proporcional de revisión de la documentación existente de la red instalada de acuerdo a las indicaciones del Pliego de Condiciones.						
O01OA060	60,000	h.	Peón especializado	20,00	1.200,00	
MT248	1,000	pp	Documentación, cursos,licencias...	2.000,00	2.000,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	3.200,00	64,00	
				Suma la partida.....		3.264,00
				Costes indirectos.....	6,00%	195,84
				TOTAL PARTIDA		3.459,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD.909		ud	Instalación Puestos de trabajo en Centro de Control Instalación de puestos de trabajo compuestos por tomas RJ45(datos) y RJ12 (voz) y cableado a centralita telefónica y armario informático cde cableado estructurado completamente instalado para un máximo de 15 puestos de trabajo de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones incluso visita previa y propuesta de dsitribución a la Dirección Facultativ a.			
O01OB200	50,000	h.	Oficial 1º electricista	24,00	1.200,00	
O01OA060	25,000	h.	Peón especializado	20,00	500,00	
MT815	1,000	ud	Material eléctrico inst. linea datos y teléfono	2.000,00	2.000,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	3.700,00	74,00	
Suma la partida.....						3.774,00
Costes indirectos.....					6,00%	226,44
TOTAL PARTIDA						4.000,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PD.911		ud	Suministro y montaje de cuadro de fuerza Suministro y montaje de cuadro de alimentación de válvulas y equipo de medida para la estación remota incluyendo: - Envolvente de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de fuerza para alimentar los siguientes equipos: - 2 Actuadores trifásicos - 4 equipos de campo monofásicos - PLC y equipo de GSM - Alumbrao - Conexión de fuerza para equipos trifásicos - Otros usos - SAI con baterías autonomía 6 horas - Elementos de mando y visualización local para los actuadores - Protección contra sobretensiones Suministro, instalación y montaje,y pruebas de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.			
MT179	1,000	ud	Aparallaje eléctrico tipo 1	1.700,00	1.700,00	
MT180	1.700,000	ud	Montaje aparallaje	0,25	425,00	
MT181	1,000	ud	Armario u hornacina	702,00	702,00	
O01OA020	10,000	h.	Capataz	25,00	250,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	3.077,00	61,54	
Suma la partida.....						3.138,54
Costes indirectos.....					6,00%	188,31
TOTAL PARTIDA						3.326,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PD.912		ud	Suministro y montaje de cuadro de control. Estacion remota. Suministro y montaje de cuadro de control Incluyendo: - Envolvente de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de protección y alimentación al sistema de control, incluyendo: - Transformador de aislamiento - Módulo de protección contra sobretensiones - Protecciones eléctricas - SAI con baterías autonomía 6 horas - Fuente de alimentación estabilizada 220/24 V - Convertidor 24/12 V - Relés de aislamiento de PLC Automata programable con caspacidad suficiente para el control de la estación, con la siguiente configuración: - Hasta 40 entradas digitales - Hasta 32 salidas digitales - Hasta 6 entradas analógicas - Hasta 2 salidas analógicas Todo ello conforme a las especificaciones del Pliego de Condiciones , incluyendo CPU, fuente de alimentación estabilizada, tarjetas de entradas y salidas, 2 puertos de comunicaciones y convertidor de fibra óptica. Diseño de esquemas eléctricos. Desarrollo de cuaderno de funcionamiento según especificaciones de la red de telemando existente, pruebas en taller y pruebas de comunicaciones. Pruebas de campo y puesta en marcha de la estación. Almacenamiento de datos analógicos, comunicación alternativa por fibra óptica y Modem GSM-GPRS. Todo ello completamente montado, probado y funcionando de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.			
MT182	1,000	ud	Equipo control programable	6.125,00	6.125,00	
MT181	1,000	ud	Armario u hornacina	702,00	702,00	
O01OA060	20,000	h.	Peón especializado	20,00	400,00	
O01OA020	20,000	h.	Capataz	25,00	500,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	7.727,00	154,54	
Suma la partida.....						7.881,54
Costes indirectos.....					6,00%	472,89
TOTAL PARTIDA						8.354,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD.917		ml	Circuito de mando con cable apantallado 5x1,5 mm2 SUMINISTRO Y MONTAJE DE CIRCUITO DE MANDO FORMADO POR CABLE DE CONDUCTOR DE COBRE APANTALLADO DE 5X1,5MM2, MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO INSTALADO AL EFECTO, SEGÚN NTE/IEB-43 Y 45. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO.			
MT233	1,000	ml	Cable de cobre apantallado 5x 1,5 mm2	3,00	3,00	
O01OB200	0,100	h.	Oficial 1º electricista	24,00	2,40	
%20	20,000	%	Accesorios y material de montaje	5,40	1,08	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	6,50	0,13	
Suma la partida.....						6,61
Costes indirectos.....					6,00%	0,40
TOTAL PARTIDA						7,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

PD.921		ud	Suministro y montaje de caja mural para conexion fibra óptica SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJA MURAL PARA LA CONEXIÓN Y EMPALME DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LATIGUILLOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, BANDEJA, LATIGUILLOS ST, CONECTORES ST, PREPARACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA, MONTAJE DE EMPALMES Y MONTAJE DE CONECTORES. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.			
MT237	2,000	ud	Caja mural para f.o.	180,00	360,00	
MT238	16,000	ud	Pigtails ST	15,00	240,00	
MT239	16,000	ud	Conectores ST	2,67	42,72	
O01OB200	3,000	h.	Oficial 1º electricista	24,00	72,00	
O01OB220	3,000	h.	Ayudante electricista	22,00	66,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	780,70	15,61	
Suma la partida.....						796,33
Costes indirectos.....					6,00%	47,78
TOTAL PARTIDA						844,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

PD11.CENAL1		ud	Central de alarma Central de alarma Proseguir o similar formado por radio GPRS, Teclado vía radio, detector volumétrico con cámara incorporada, detector v volumétrico exterior con cámara incorporada y rótula y batería zinc-air. Todo ello completamente instalado de acuerdo a las especificaciones del pliego.			
MT4050	1,000	ud	Central de alarma	610,00	610,00	
%005A	5,000	%	Accesorios	610,00	30,50	
O01OA020	2,000	h.	Capataz	25,00	50,00	
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	738,50	14,77	
Suma la partida.....						753,27
Costes indirectos.....					6,00%	45,20
TOTAL PARTIDA						798,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PD.910		ud	Caseta pref.para cuadros fuerza y mando 2,00x2,50x2,10 m. Suministro y colocación de caseta prefabricada de hormigón de 2,50x2,00x2,00 m. de medidas interiores libres, con puerta metálica galvanizada de 1,80x 1,90 m. con ventilación a base de lamas metálicas, para alojamiento de cuadros eléctricos, incluso solera de hormigón HM-20/P/20/Ila de 20 cm. de espesor según los planos de detalle, totalmente montada y terminada de acuerdo a las especificaciones del PPTP.			
MT126	1,000	ud	Caseta prefabricada de 2,00x 2,50x 2,10	1.600,00	1.600,00	
A006	10,500	m2	Solera HM/20/P/Ila de 20 cm. de espesor	39,75	417,38	
MT232	1,000	pp	Cables y tuberia PVC para conexionado	23,30	23,30	
MQ026	0,700	h	Retroexcavadora mixta de neumaticos 70 cv	30,69	21,48	
MQ002	0,700	h	Camión basculante 12 tn, 10 m3	42,94	30,06	
MQ012	0,500	h	Bomba de hormigón sobre camión tipo 3060	91,46	45,73	
MQ013	0,500	h	Vibrador de aguja d=50 mm.	2,59	1,30	
MQ028	1,500	h	Grua móvil sin plataforma de 50 tn.	86,17	129,26	
O01OA020	2,000	h.	Capataz	25,00	50,00	
O01OA030	6,000	h.	Oficial primera	24,00	144,00	
O01OA070	6,000	h.	Peón ordinario	18,00	108,00	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	2.570,50	51,41	
Suma la partida.....						2.621,92
Costes indirectos.....					6,00%	157,32
TOTAL PARTIDA						2.779,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.007 Conducciones y piezas especiales en depósito						
DEP7	KG		ACERO EN ELEMENTOS CALDERERIA Acero S275JR en elementos de calderería (tuberías entrada y salida, colectores, pasamuros, carretes de desmontaje, codos, tes, placas de anclaje, etc.) Incluyendo tratamiento con pinturas epox y y homologadas para agua potable, diámetros nominales varios y presión nominal mínima 10 atm, espesor mínimo 8 mm.			
O01OB170	0,070	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	1,68	
O01OB180	0,070	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	1,54	
ACCS275JR	1,050	KG	acero en caldereria S275JR	3,25	3,41	
Suma la partida.....						6,63
Costes indirectos.....						0,40
TOTAL PARTIDA						7,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CALDERINOX	kg		ACERO INOX AISI 316 EN ELEMENTOS CALDERERIA Acero inoxidable AISI 316 mm en elementos de calderería, según necesidades de montaje. Incluye toma de medidas, fabricación según planos de montaje y puesta en obra. Totalmente acabado.			
O01OB170	0,100	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	2,40	
O01OB180	0,100	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,20	
INOX316_8	1,050	kg	Acero INOX AISI 316 espesor 8 mm	5,75	6,04	
Suma la partida.....						10,64
Costes indirectos.....						0,64
TOTAL PARTIDA						11,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

FILTRO600	ud		FIILTRO DN600 Filtro de gran capacidad Ø 600 F3-20-H Belgicast o equivalente, PN 16, cuerpo fundición dúctil EN-GJS-450-10, tapa fundición dúctil EN-GJS-450-10, filtro estándar (malla 2mm): acero inox 316L (ó malla 0,5-1 mm ó 8x8 mm., según indicación D.F.), junta cuerpo-tapa EPDM. Junta filtro:NBR, TAPÓN DESAGÜE 1 1/4: ALEACIÓN COBRE/c1zN39pB2. TORNILERÍA: acero galvanizado, suministrado, colocado y probado.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
FLTR600	1,000	ud	filtro gran capacidad Ø 600 PN 16	20.468,00	20.468,00	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	20.539,10	308,09	
Suma la partida.....						20.847,21
Costes indirectos.....						1.250,83
TOTAL PARTIDA						22.098,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

PD04.PLT01	m2		PLATAFORMA CON ENTR. DE PRFV, PP ESTRUCTURA, PELDAÑ Plataforma en arqueta de valvulería compuesto por perfiles PRFV con entramado PRFV tipo tramex de 40x3/10x3, así como formación de peldaños y barandillas de seguridad de 100 cm de altura formada por barandal supeior e inferiorde PRFV de 12x12 mm y montantes de 12x12 con separación de 100 cm entre sí. Todo ello según planos y pliego de prescripciones técnicas.			
MTAPLT01	1,100	m2	Plataforma en PRFV. pp perfilieria estr., pel	95,00	104,50	
MMMA14	0,025	h	Camión grúa p/descarga tb H	34,31	0,86	
O01OA030	0,600	h.	Oficial primera	24,00	14,40	
O01OA070	0,300	h.	Peón ordinario	18,00	5,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	125,20	2,50	
Suma la partida.....						127,66
Costes indirectos.....						7,66
TOTAL PARTIDA						135,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GNZ1E005		ud	CARRETE DE DESMONTAJE DN600 PN16 BRIDAS TOTALES CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 600 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
MT55.014	1,000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN600 PN16 BRIDAS TOTALES	1.906,25	1.906,25	
O01OA070	2,293	h.	Peón ordinario	18,00	41,27	
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
C1503000	0,800	h	Camión grúa	44,62	35,70	
Suma la partida.....						2.031,22
Costes indirectos.....						121,87
TOTAL PARTIDA						2.153,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

GNZ116J4E		ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=300mm,PN=16b CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 300 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
O01OB170	2,380	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	57,12	
O01OB180	4,760	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	104,72	
%NAAA0150	1,500	%	Despeses auxiliares	161,80	2,43	
BNZ116J0	1,000	u	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=300mm,PN=16b	807,00	807,00	
C1503300	2,380	h	Camión Grúa 3 T	35,33	84,09	
Suma la partida.....						1.055,36
Costes indirectos.....						63,32
TOTAL PARTIDA						1.118,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

GNZ116H4E		ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=250mm,PN=16b CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
A012M000	2,210	h	Oficial 1a montador	24,00	53,04	
A013M000	4,420	h	Ayudante montador	22,00	97,24	
%NAAA0150	1,500	%	Despeses auxiliares	150,30	2,25	
BNZ116H0	1,000	u	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=250mm,PN=16b	599,00	599,00	
C1503300	2,210	h	Camión Grúa 3 T	35,33	78,08	
Suma la partida.....						829,61
Costes indirectos.....						49,78
TOTAL PARTIDA						879,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

GJMBE022		ud	Caudalímetro electromagnético DN 300 PN16 CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN300 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEx O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
MT57.209	1,000	UD	Caudalímetro electromagnético DN 300 PN16, incluso bridas, junta	5.376,41	5.376,41	
A0140000	1,141	h	Peón	18,00	20,54	
A012N000	1,000	h	Oficial 1a de obra pública	24,00	24,00	
Suma la partida.....						5.420,95
Costes indirectos.....						325,26
TOTAL PARTIDA						5.746,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAUD400		UD	Caudalímetro electromagnético DN 400 PN16			
CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN400 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE						
MT57209B	1,000	ud	caudalimetro electromagnético DN400 PN16	5.583,00	5.583,00	
A0140000	1,141	h	Peón	18,00	20,54	
A012N000	1,000	h	Oficial 1a de obra pública	24,00	24,00	
Suma la partida.....						5.627,54
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						5.965,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

A040209002		ud	Válvula mariposa doble-excéntrica. Motorizada. DN300 PN10			
Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN300 en PN10 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.						
MO00003	1,500	h	Oficial 1ª	24,00	36,00	
MO00004	1,500	h	Oficial 2ª	22,00	33,00	
MQ06004	0,400	h	Camión grúa de 6 t	41,13	16,45	
MT01202	1,000	Ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica DN300, PN10 reductor y a	4.397,99	4.397,99	
Suma la partida.....						4.483,44
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						4.752,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A040207002		ud	Válvula mariposa doble-excéntrica. Reduct Manual. DN300 PN10			
Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, con reductor manual, DN300 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.						
MO00003	1,500	h	Oficial 1ª	24,00	36,00	
MO00004	1,500	h	Oficial 2ª	22,00	33,00	
MQ06004	0,400	h	Camión grúa de 6 t	41,13	16,45	
MT01002	1,000	Ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica con reductor manual, DN300,	2.851,00	2.851,00	
Suma la partida.....						2.936,45
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						3.112,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

A040209004		ud	Válvula mariposa doble-excéntrica. Motorizada. DN600 PN16			
Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN600 en PN16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.						
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
12.77e2	1,000	ud	valvula mariposa dn600 PN 16 motorizada equipada	8.231,39	8.231,39	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	8.302,50	124,54	
Suma la partida.....						8.427,05
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						8.932,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A040404002		ud	Válvula retención doble plato DN300 PN10			
Válvula retención doble plato Belgicast o equivalente, DN300 PN10. Con platos de fundición dúctil, eje y muelle de acero inoxidable, asiento NBR. Con recubrimiento epoxi. Totalmente instalado y probado.						
MO00003	1,300	h	Oficial 1ª	24,00	31,20	
MO00004	1,300	h	Oficial 2ª	22,00	28,60	
MQ06004	1,100	h	Camión grúa de 6 t	41,13	45,24	
MT03002	1,000	Ud	Válvula retención doble plato DN300 PN10	852,98	852,98	
Suma la partida.....						958,02
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						1.015,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

VENT100		UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 MM, PN-16			
Suministro e instalación de Ventosa de tres funciones Belgicast o equivalente, en fundición dúctil, diámetro nominal 100 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epox y de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN100, y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.						
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
VENT1016	1,000	ud	Ventosa tres funciones DN-100, PN-16	1.061,00	1.061,00	
MATTEFD600100	1,000	u	Te FD600-100 BBB orientable PN16	3.100,10	3.100,10	
MATBRIDEN600	2,000	u	Brida enchufe junta mecánica DN600	830,00	1.660,00	
MATVALVCOM100	1,000	u	Válvula compuerta bridas DN=100mm,16bar,fund,cierre elástico	207,36	207,36	
CARRET100	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas.1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=100mm,PN=16b	556,00	556,00	
MATJUNTGOM100	1,000	u	Junta de goma plana DN100	1,03	1,03	
MATJUNTGOM600	2,000	u	Junta de goma plana DN600	10,92	21,84	
MATTORN33X140	40,000	u	Tornillo M33x 140 (incluye tuerca y arandela)	5,92	236,80	
MATTORN16X100	24,000	u	Tornillo M16x 100 (incluye tuerca y arandela)	0,68	16,32	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	6.998,50	104,98	
Suma la partida.....						7.103,43
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						7.529,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

VENT80		UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 80 MM, PN-16			
Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epox y de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.						
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
MATTEFD400100	1,000	u	Te FD400-100 BBB orientable PN16	1.714,74	1.714,74	
MATBRIDEN400	2,000	u	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	430,91	861,82	
MATVALVCOM80	1,000	u	Válvula compuerta bridas DN80, 16 bar, fund, cierre elástico	192,10	192,10	
CARRET100	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas.1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=100mm,PN=16b	556,00	556,00	
MATRED10080	1,000	u	Reducción BB orientable DN100-80 PN16	44,26	44,26	
MATVEBTTRIF80	1,000	u	Ventosa trifuncional DN80 PN16 brida	675,04	675,04	
MATJUNTGOM100	1,000	u	Junta de goma plana DN100	1,03	1,03	
MATJUNTGOM80	2,000	u	Junta de goma plana DN80	0,97	1,94	
MATTORN33X140	40,000	u	Tornillo M33x 140 (incluye tuerca y arandela)	5,92	236,80	
MATTORN16X100	24,000	u	Tornillo M16x 100 (incluye tuerca y arandela)	0,68	16,32	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	4.438,10	66,57	
Suma la partida.....						4.504,62
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						4.774,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PUR		ud	PURGADOR CON VÁLVULA DE CIERRE			
			Suministro e instalación de purgador con válvula de cierre, similar al modelo 111 de Saint Gobain, PN-10, sobre tubería de fundición dúctil, incluso picaje de tubería de 1", piezas especiales, pequeño material. Totalmente instalado y probado.			
O01OB170	0,200	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	4,80	
O01OB180	0,200	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	4,40	
PUR111	1,000	ud	Purgador con válvula de cierre	202,51	202,51	
Suma la partida.....						211,71
Costes indirectos.....						12,70
TOTAL PARTIDA.....						224,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

TMUEST		ud	TOMA DE MUESTRAS			
			Toma de muestras realizada con tubería de cobre de 1/2" de diámetro, grifo de 1/2". Incluyendo picaje tubería y armario con zócalo.			
O01OB170	2,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	48,00	
O01OB180	2,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	44,00	
GRF	1,000	ud	grifo de 1/2"	17,22	17,22	
TBCOBRE	2,000	ml	tubería de cobre de 1/2"	5,60	11,20	
PPACCS	0,050	ud	Accesorios y elementos auxiliares	215,44	10,77	
Suma la partida.....						131,19
Costes indirectos.....						7,87
TOTAL PARTIDA.....						139,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

UNITUB315		m	Tubería polietileno, sigma 100, d=315 mm			
			Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 315 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	0,020	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	0,48	
O01OB180	0,020	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	0,44	
MT501	1,000	MI	Tubería polietileno d=200 mm. 10atm	32,00	32,00	
MT0089	0,010	Ud	Accesorios de instalación	11,97	0,12	
MQ02	0,010	H	Camión Volquete de 4 m3 de carga	14,83	0,15	
MQ19	0,010	H	Dumper	13,32	0,13	
MQ21	0,010	H	Máquina de termosoldado	4,20	0,04	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	33,40	0,33	
Suma la partida.....						33,69
Costes indirectos.....						2,02
TOTAL PARTIDA.....						35,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

UNITUB400		m	Tubería polietileno, sigma 100, d=400 mm			
			Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 400 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	0,030	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	0,72	
O01OB180	0,030	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	0,66	
MT400	1,000	ML	Tubería polietileno d=400 mm. 10atm	69,93	69,93	
MT0089	0,010	Ud	Accesorios de instalación	11,97	0,12	
MQ02	0,010	H	Camión Volquete de 4 m3 de carga	14,83	0,15	
MQ19	0,010	H	Dumper	13,32	0,13	
MQ21	0,010	H	Máquina de termosoldado	4,20	0,04	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	71,80	0,72	
Suma la partida.....						72,47
Costes indirectos.....						4,35
TOTAL PARTIDA.....						76,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUB600		ML	TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 600, C-30			
			Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN600 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Re-cubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	1,100	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	26,40	
O01OB180	1,100	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	24,20	
M05EN020	1,100	h.	Excav .hidráulica neumáticos 84 CV	40,00	44,00	
TUBFUND600	1,000	ml	tubo fundición dn 600 , c3	228,00	228,00	
PIEZESP315	0,050	ml	Codos, tes, bridas, manguitos, ...	75,00	3,75	
Suma la partida.....						326,35
Costes indirectos.....						19,58
TOTAL PARTIDA.....						345,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

VANULAR600		ud	VÁLVULA PASO ANULAR DN600			
			Válvula de paso anular Ø600 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
ANULAR600	1,000		Válvula de paso anular DN600	35.750,00	35.750,00	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	35.821,10	537,32	
Suma la partida.....						36.358,44
Costes indirectos.....						2.181,51
TOTAL PARTIDA.....						38.539,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.0.15.08		ud	válvula antiretorno Ø 600 doble planot inox			
			válvula antiretorno Ø600 Ruber Check o equivalente, (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.			
mano02	0,229	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	5,04	
mano05	0,229	h.	peón especializado.	20,00	4,58	
12.81h	1,000	ud	válvula ret.doble plato inox Ø 600 PN16	7.862,33	7.862,33	
12.61f	2,000	ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	699,45	1.398,90	
10.50.9e	2,000	ud.	juntas goma DN 600	14,78	29,56	
15.099.03	24,000	ud.	tornillos zincados y tuercas M24x140.	4,23	101,52	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	9.403,20	94,03	
Suma la partida.....						9.497,22
Costes indirectos.....						569,83
TOTAL PARTIDA.....						10.067,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

V_ANTIRRET400		ud	VÁLVULA ANTIRRETORNO DN400			
			válvula antiretorno Ø 400 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.			
mano02	0,200	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	4,40	
mano05	0,200	h.	peón especializado.	20,00	4,00	
ANTIRR400	1,000	ud	válvula ret.doble plato inox Ø 400 PN16	1.578,00	1.578,00	
12.41FG	2,000	ud	Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil	479,53	959,06	
10.50.9e	2,000	ud.	juntas goma DN 600	14,78	29,56	
15.099.03	24,000	ud.	tornillos zincados y tuercas M24x140.	4,23	101,52	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	2.677,80	26,78	
Suma la partida.....						2.704,58
Costes indirectos.....						162,27
TOTAL PARTIDA.....						2.866,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
V_ANTIRRET200		ud	VÁLVULA ANTIRRETORNO DN200			
			válvula antiretorno Ø 200 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, su- ministrada, colocada, probada y en servicio.			
mano02	0,229	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	5,04	
mano05	0,229	h.	peón especializado.	20,00	4,58	
ANTIRR200	1,000	ud	válvula ret.doble plato inox Ø 200 PN16	398,00	398,00	
BRID200	2,000	ud	Brida-enchufe, DN 200 de fundición dúctil	225,00	450,00	
10.50.9e	2,000	ud.	juntas goma DN 600	14,78	29,56	
15.099.03	24,000	ud.	tornillos zincados y tuercas M24x 140.	4,23	101,52	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	990,00	9,90	
				Suma la partida.....		999,86
				Costes indirectos.....	6,00%	59,99
				TOTAL PARTIDA.....		1.059,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

VALMOTOR500		ud	VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN500			
			Válvula de mariposa Ø500 PN16, doble excéntrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosi- va interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxilia- res y medios auxiliares, probada y en servicio.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
VMOT500	1,000	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica DN500, PN10/16 reductor y a	7.121,00	7.121,00	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	7.192,10	107,88	
				Suma la partida.....		7.300,00
				Costes indirectos.....	6,00%	438,00
				TOTAL PARTIDA.....		7.738,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS

VALMOTOR400		ud	VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 400 MM			
			Válvula de mariposa Ø400 PN16, doble excéntrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosi- va interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxilia- res y medios auxiliares, probada y en servicio.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
VMM4	1,000	ud	Vál.mariposa eléctrica Ø400 PN16,Erhard o equ	5.461,09	5.461,09	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	5.532,20	82,98	
				Suma la partida.....		5.615,19
				Costes indirectos.....	6,00%	336,91
				TOTAL PARTIDA.....		5.952,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VALMANUAL200		ud	VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN200			
			Válvula de mariposa doble-excéntrica Erhard o equivalente, con reductor manual, DN200 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y proba- da segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.			
MO00003	1,500	h	Oficial 1º	24,00	36,00	
MO00004	1,500	h	Oficial 2º	22,00	33,00	
MQ06004	0,400	h	Camión grúa de 6 t	41,13	16,45	
VMAN200	1,000		Válvula de mariposa doble-excéntrica con reductor manual, DN200,	1.313,00	1.313,00	
				Suma la partida.....		1.398,45
				Costes indirectos.....	6,00%	83,91
				TOTAL PARTIDA.....		1.482,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CARRETE500		ud	CARRETE DESMONTAJE DN500			
			CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CAR- BONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTAN- QUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 500 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBA- DO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
O01OB170	2,450	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	58,80	
O01OB180	4,920	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	108,24	
%NAAA0150	1,500	%	Despeses auxiliares	167,00	2,51	
CARR500	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=500mm,PN=16b	1.349,00	1.349,00	
C1503300	2,380	h	Camión Grúa 3 T	35,33	84,09	
				Suma la partida.....		1.602,64
				Costes indirectos.....	6,00%	96,16
				TOTAL PARTIDA.....		1.698,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CARRETE400		ud	CARRETE DESMONTAJE DN400			
			CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CAR- BONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTAN- QUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 400 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBA- DO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
O01OB170	2,380	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	57,12	
O01OB180	4,760	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	104,72	
%NAAA0150	1,500	%	Despeses auxiliares	161,80	2,43	
CARR400	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=400mm,PN=16b	1.152,00	1.152,00	
C1503300	2,380	h	Camión Grúa 3 T	35,33	84,09	
				Suma la partida.....		1.400,36
				Costes indirectos.....	6,00%	84,02
				TOTAL PARTIDA.....		1.484,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CARRETE200		ud	CARRETE DESMONTAJE DN200			
			CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CAR- BONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTAN- QUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBA- DO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.			
A012M000	2,210	h	Oficial 1a montador	24,00	53,04	
A013M000	4,420	h	Ayudante montador	22,00	97,24	
%NAAA0150	1,500	%	Despeses auxiliares	150,30	2,25	
CARR200	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=200mm,PN=16b	570,00	570,00	
C1503300	2,210	h	Camión Grúa 3 T	35,33	78,08	
				Suma la partida.....		800,61
				Costes indirectos.....	6,00%	48,04
				TOTAL PARTIDA.....		848,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUB500	ud	TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 500, C-30 Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN500 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Re-cubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	1,100 h.	Oficial 1º fontanero	24,00	26,40	
O01OB180	1,100 h.	Oficial 2º fontanero	22,00	24,20	
M05EN020	1,100 h.	Excav .hidráulica neumáticos 84 CV	40,00	44,00	
TUBFUND500	1,000 ml	tubo fundición dn 500 , c3	201,00	201,00	
PIEZESP315	0,050 ml	Codos, tes, bridas, manguitos, ...	75,00	3,75	
Suma la partida.....					299,35
Costes indirectos.....				6,00%	17,96
TOTAL PARTIDA					317,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

UNITUB200	ud	Tubería polietileno, sigma 100, d=200 mm Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 200 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	0,020 h.	Oficial 1º fontanero	24,00	0,48	
O01OB180	0,020 h.	Oficial 2º fontanero	22,00	0,44	
MT501	1,000 MI	Tubería polietileno d=200 mm. 10atm	32,00	32,00	
MT0089	0,010 Ud	Accesorios de instalación	11,97	0,12	
MQ02	0,010 H	Camión Volquete de 4 m3 de carga	14,83	0,15	
MQ19	0,010 H	Dumper	13,32	0,13	
MQ21	0,010 H	Máquina de termosoldado	4,20	0,04	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	33,40	0,33	
Suma la partida.....					33,69
Costes indirectos.....				6,00%	2,02
TOTAL PARTIDA					35,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.008 Videovigilancia depósito					
GT110200	Ud	Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x1920 Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x1920 , lente varifocal 2,8-12mm, zomm y enfoque motorizados, sensor 5 Megapix el, infrarojos para 30m, Ip66, para exteriores, capacidad de microSD, interfaz Lan con PoE. Completamente instalado y funcionando			
BPA1U020	1,000 u	Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x1920	1.295,65	1.295,65	
O01OB170	1,500 h.	Oficial 1º fontanero	24,00	36,00	
O01OB180	1,500 h.	Oficial 2º fontanero	22,00	33,00	
%NAAA00150	1,500 %	Medios auxiliares	1.364,70	20,47	
Suma la partida.....					1.385,12
Costes indirectos.....				6,00%	83,11
TOTAL PARTIDA					1.468,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

GHM11H22	Ud	Columna plancha ac.galv.troncocónica,h=5m,base plet.+puerta,UNE- Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 5 m de altura, coronación sin pletina, con base pletina y puerta, según norma UNE-EN 40-5, colocada sobre dado de hormigón			
O01OB200	0,530 h.	Oficial 1º electricista	24,00	12,72	
O01OB220	0,530 h.	Ayudante electricista	22,00	11,66	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	18,00	4,50	
%NAAA00150	1,500 %	Medios auxiliares	28,90	0,43	
B064500C	0,242 m3	Hormigón HM-20/P/40/I, >= 200kg/m3 cemento	120,00	29,04	
BHM11H22	1,000 u	Columna plancha ac.galv., troncocónica, h=5m, UNE-EN 40-5	185,00	185,00	
BHVM1000	1,000 u	P.p. accesorios p/columnas	38,94	38,94	
C1503000	0,530 h	Camión grúa	44,62	23,65	
C1504R00	0,530 h	Camión cesta h=10m	38,97	20,65	
Suma la partida.....					326,59
Costes indirectos.....				6,00%	19,60
TOTAL PARTIDA					346,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D00FFC005	Ud	BASE ANCLAJE COLUMNA Base de anclaje de columna de dimensiones máximas 0.90 x 0.90 x 0.9m, realizada con hormigón en masa HM-20/P/20IIa, vibrado, incluso excavación y retirada de escombros a vertedero o lugar de empleo, colocación de pernos o espárragos, tubo coarugado reforzado de 90mm de diámetro grado de proteccion 5, para conectar con su arqueta de registro y accesorios colocados, totalmente terminada según indicaciones del fabricante de la columna.			
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	24,00	24,00	
O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	18,00	18,00	
P00CJ0050	4,000 Ud	Espárrago de anclaje o perno anc	1,68	6,72	
P18RF0025	1,500 m	Tub.PVC corrug.Ø90mm/gp5	0,70	1,05	
D02E002	0,315 m³	Excavación en zanjas medios mecánicos.	5,52	1,74	
RIEHA.1	0,315 m³	Hormigón en masa HM-20/P/20IIa	105,00	33,08	
%2	2,000 %	Medios Auxiliares (s/total)	84,60	1,69	
Suma la partida.....					86,28
Costes indirectos.....				6,00%	5,18
TOTAL PARTIDA					91,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

GS113020	Ud	Armario de protección PRFV antivandálico. 1000x750x420 IP54 Armario envolvente antivandálico de PRFV de dimensiones 1000x750x420, con tejadillo, grado de protección IP54 y cerradura con llave, instalado en superficie a pie de báculo sobre zócalo de hormigón de 20cm de altura, totalmente instalado.			
BS113020	1,000 u	Armario de protección PRFV antivandálico. 1000x750x420 IP54	795,36	795,36	
B064500C	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/40/I, >= 200kg/m3 cemento	120,00	12,00	
BMAQG012	0,500 h	Grúa autopropulsada de 12 t	36,09	18,05	
C1503300	0,500 h	Camión Grúa 3 T	35,33	17,67	
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	24,00	12,00	
O01OA060	0,500 h.	Peón especializado	20,00	10,00	
%020	2,000 %	Medios auxiliares	865,10	17,30	
Suma la partida.....					882,38
Costes indirectos.....				6,00%	52,94
TOTAL PARTIDA					935,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.009 Elementos de medida y control					
GJM6E003	ud	TRANSMISOR DE PRESIONANALOGICA 4-20 MA SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN INOX CON SALIDA ANALÓGICA, ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A 24VCC, CON TÉCNICA DE 2 Ó 4 HILOS, CON PRECISIÓN MEJOR DEL 0,1%, IP 67, INDICACIÓN DIGITAL DE MEDIDA EN FRONTAL DEL EQUIPO, SEÑAL DE SALIDA 4-20 MA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			
MT57.434	1,000 UD	TRANSMISOR DE PRESIÓN con salida analogica 4-20 ma	474,25	474,25	
O01OA030	3,000 h.	Oficial primera	24,00	72,00	
%NAAA01500150	1,500 %	Despeses auxiliars	546,30	8,19	
Suma la partida.....					554,44
Costes indirectos.....				6,00%	33,27
TOTAL PARTIDA					587,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

GJM6E001	ud	CONEXION MANOMETRO SOBRE TUBERIA DE ACERO UNIDAD PARA LA CONEXIÓN DE MANOMETROS E INSTRUMENTACIÓN SOBRE TUBERIA DE ACERO, COMPUESTO POR: TUBULADURA DE 1", VÁLVULA DE ESFERA DE 1", TUBO GALVANIZADO DE 1", UNA TE DE 1", DOS CODOS DE 90º DE 1", INCLUSO MONTAJE.			
O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	20,00	16,00	
O01OB170	0,800 h.	Oficial 1º fontanero	24,00	19,20	
O01OB180	1,000 h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
DD19018	1,000 UD	TUBULADURA 1" S/TUBERIA ACERO	190,00	190,00	
U26AR004	2,000 ud	Llave de esfera 1"	9,40	18,80	
U24HA004	1,500 m	Tubo acero galvanizado 1" DN 25	6,33	9,50	
U24HD010	2,000 ud	Codo acero galvanizado 90º 1"	1,71	3,42	
U24HD110	2,000 ud	Manguito acero galvanizado 1"	1,23	2,46	
U24HD210	1,000 ud	T acero galvanizado 1"	2,44	2,44	
Suma la partida.....					283,82
Costes indirectos.....				6,00%	17,03
TOTAL PARTIDA					300,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GJM6U020		ud	Manómetro glicerina DN100 mm, con llave de paso			
			Manómetro de glicerina DN 100 mm con llave de paso, incluido uniones, elementos auxiliares y accesorios necesarios para su funcionamiento, montado en la tubería y probado			
O01OB170	0,500	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	12,00	
%NAAA0150	1,500	%	Despeses auxiliars	12,00	0,18	
BJM6U020	1,000	u	Manómetro de glicerina dn-100 mm	140,53	140,53	
			Suma la partida.....			152,71
			Costes indirectos.....		6,00%	9,16
			TOTAL PARTIDA.....			161,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

A050202006		ud	Medidor radar de nivel			
			Medidor radar de nivel de las siguientes características:			
			- Transmisor basado en microprocesador			
			- Señal de salida: 4 - 20 mA, con aislamiento galvánico			
			- Alimentación eléctrica: 230 Vca. 50/60 Hz			
			- Montaje de transmisor en pared, protección IP 65 totalmente instalado y probado.			
O01OA030	1,370	h.	Oficial primera	24,00	32,88	
O01OA070	1,640	h.	Peón ordinario	18,00	29,52	
O01OA020	1,330	h.	Capataz	25,00	33,25	
MQ06004	0,500	h	Camión grúa de 6 t	41,13	20,57	
EQ01401	1,000	Ud	Medidor radar de nivel	1.065,28	1.065,28	
			Suma la partida.....			1.181,50
			Costes indirectos.....		6,00%	70,89
			TOTAL PARTIDA.....			1.252,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A050202008		ud	Sonda de nivel hidrostática			
			Sonda de cable para medición de nivel hidrostático, con celda de cerámica			
			-Conexión a proceso: abrazadera de suspensión.			
			-Comunicación: 4-20 mA			
			-Rango del proceso de medición: 100mbar...20bar			
			-Precisión: 0,2%			
			Según especificaciones técnicas de proyecto, totalmente instalada y probada.			
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	18,00	9,00	
MT13106	1,000	Ud	Sonda de nivel hidrostática	324,69	324,69	
			Suma la partida.....			345,69
			Costes indirectos.....		6,00%	20,74
			TOTAL PARTIDA.....			366,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.010 Fibra óptica conducción

A060504003		m	Tritubo de polietileno 3 x DN 40 mm i/hilo guía y cinta de señal			
			Tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 500 m de longitud para canalización de fibra, instalado y probado, incluso cinta de señalización e hilo guía de polipropileno de 3mm de diámetro.			
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	24,00	1,20	
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
EL02903	1,000	m	Tritubo de polietileno DN 40 mm	3,08	3,08	
			Suma la partida.....			6,08
			Costes indirectos.....		6,00%	0,36
			TOTAL PARTIDA.....			6,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A060504010		ud	Arqueta telemando			
			Arqueta construida in situ, de dimensiones exteriores 0,60x0,60x1,30 m., formada por hormigón HA-25/P/20/IIa en solera de 15 cm sobre una base de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y HA-25/P/20/IIa en paredes 15 cm de espesor, tapa de fundición dúctil, con ventanas para entrada de conductos, embocadura de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo y relleno lateralmente de tierras procedentes de la excavación.			
O01OA030	2,400	h.	Oficial primera	24,00	57,60	
O01OA070	4,800	h.	Peón ordinario	18,00	86,40	
SBX_01.03	0,505	m3	Excavacion en zanjas CCT	3,23	1,63	
SBX_01.07	0,187	m3	Relleno en zanja, Tmax 20 mm	6,32	1,18	
02.01.E	0,518	m3	Horm HA-25/P/20/IIa	248,00	128,46	
SBX_01.23	0,040	m3	Hormigon en masa HM-10	139,81	5,59	
SBX_01.22	14,040	kg	Acero B 500 S en armadura	1,96	27,52	
MATT001	1,000	ud	Tapa fundición dúctil	44,74	44,74	
			Suma la partida.....			353,12
			Costes indirectos.....		6,00%	21,19
			TOTAL PARTIDA.....			374,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

PD07.SC0002		m	Cable fibra óptica multimodo			
			Cable de 8 fibras multimodo (50/125), con armadura de acero corrugado. Instalado en zanja por el interior de tubo de polietileno. Incluye mano de obra en la instalación y pruebas de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.			
MTA7002	1,100	m	Cable fibra óptica multimodo	2,62	2,88	
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40	
%002	2,000	%	Medios auxiliares	5,30	0,11	
			Suma la partida.....			5,39
			Costes indirectos.....		6,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA.....			5,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.011 Acometidas eléctricas

IDMD.1b		m²	Demolición firme existente			
			Demolición de firme existente, incluso escarificado o ripado si es necesario, recorte, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero incluso canon de vertido.			
PMW.3a	1,000	PP	Canon vertido	0,02	0,02	
MMMA37a	0,020	h	Retroexcavadora neumaticos	28,91	0,58	
MMMA10a	0,020	h	Camión hasta 10 TN	21,03	0,42	
O01OA070	0,170	h.	Peón ordinario	18,00	3,06	
			Suma la partida.....			4,08
			Costes indirectos.....		6,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA.....			4,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

EADE.SSa		m	Corte del paq. firmes sierra mec			
			Corte del paquete de firmes, con sierra mecanica, hasta la profundidad necesaria, de forma que no resulte afectado el firme restante en la labor de escarificado, demolicion y levantamiento del trozo sobrante en la labor de excavación de asientos o zanjas, incluso señalizacion, replanteo y medios auxiliares.			
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	18,00	0,36	
O01OA030	0,005	h.	Oficial primera	24,00	0,12	
MMMA83a	0,020	h	Cortadora asfalto y Hormigon.	5,85	0,12	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	0,60	0,01	
			Suma la partida.....			0,61
			Costes indirectos.....		6,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA.....			0,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ICMZ.1cc		m³	Excv zanja o pozos med. mec.			
			Excavación para la formación de zanja o pozos, en cualquier clase de terreno, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos a vertedero, canon de vertido, entibación y agotamiento necesarios, limpieza de fondo y nivelación.			
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
M05EN030	0,180	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	8,10	
M07CB020	0,200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17	
			Suma la partida.....			15,57
			Costes indirectos.....		6,00%	0,93
			TOTAL PARTIDA.....			16,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IDMT.4aa	m³		Relleno loca. mat. selecc. prest. Relleno localizado con material seleccionado procedente de prestamos incluso canon de extracción, extracción, carga, transporte a obra, extendido en capas de 25 cm, compactado al 98% del Proctor Modificado, con medios mecanicos.			
O01OA070	0,030	h.	Peón ordinario	18,00	0,54	
PBRT10a	1,000	m³	Material seleccionado préstamos	2,85	2,85	
PBAA.1a	0,050	m³	Agua	0,67	0,03	
MMMA.1b	0,018	h	Bandeja vibr cpto 660x470 rev	4,18	0,08	
MMMA37c	0,018	h	Retro neumáticos 90cv 0.6-0.8m3	38,27	0,69	
MMMA10a	0,080	h	Camión hasta 10 TN	21,03	1,68	
Suma la partida.....						5,87
Costes indirectos.....					6,00%	0,35
TOTAL PARTIDA						6,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

DP18RF5057	m		Tub.PVC p/cond.cable Ø160 Suministro y colocación en zanja de tubo de PVC (EN 1453) para conducción de cables de D=160mm espesor 3,2 mm.			
O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	18,00	0,18	
P18qF5057	1,000	m	Tub.PVC p/cond.cable Ø160	2,55	2,55	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	2,70	0,05	
Suma la partida.....						2,78
Costes indirectos.....					6,00%	0,17
TOTAL PARTIDA						2,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

DBPO.2cabc	m³		H-150 plástica II-Z/35 Tm 20 Suministro y vertido de hormigón H-150, de consistencia plástica, adecuado para vibrar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento (II-Z/35) y asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm., con tolerancia ±1 cm., confeccionado en obra, con hormigonera de 300 l. de capacidad o en planta.			
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	18,00	36,00	
PBAC.2aa	0,270	t	CEM II/B-P 32.5 N granel	115,00	31,05	
PBRG.1eb	2,100	t	Grava caliza 10/20 Ivd 10 km	7,40	15,54	
PBAA.1a	0,200	m³	Agua	0,67	0,13	
MMMA21c	1,150	h	Hormigonera dsl y gasl	2,19	2,52	
Suma la partida.....						85,24
Costes indirectos.....					6,00%	5,11
TOTAL PARTIDA						90,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

DPPLACA	m		Placa de proteccion conductores. Suministro y colocacion de placa de protección mecánica de material plástico tipo Aemsa. (Deberá estar homologada por la compañía suministradora). La unidad incluye, solapes y despuntes.			
O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	18,00	0,18	
PPLACA	1,100	m	Placa de proteccion	5,35	5,89	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	6,10	0,12	
Suma la partida.....						6,19
Costes indirectos.....					6,00%	0,37
TOTAL PARTIDA						6,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D60SA0015	m		Cinta señalizadora línea eléctri Suministro y colocación de cinta de PVC para señalización de recorrido de líneas enterradas con anagrama de Compañía Eléctrica y Señalización de peligro.			
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	18,00	0,36	
P60SA0015	1,000	m	Cinta señalizadora línea eléctri	0,12	0,12	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	0,50	0,01	
Suma la partida.....						0,49
Costes indirectos.....					6,00%	0,03
TOTAL PARTIDA						0,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RVAL1150	m		Cable RV 0.6/1kV.1x150 mm2 Al Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x150 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalización de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento.			
PALRV150	1,020	m	Cable RV 0.6/1kV.1x150 mm2 Al	1,52	1,55	
O01OB200	0,020	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,48	
O01OA060	0,025	h.	Peón especializado	20,00	0,50	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	2,50	0,05	
P%003	3,000	%	Material auxiliar.(s/total mat.)	1,60	0,05	
Suma la partida.....						2,63
Costes indirectos.....					6,00%	0,16
TOTAL PARTIDA						2,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RVAL1240	m		Cable RV 0.6/1kV.1x240 mm2 Al Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x240 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalización de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento.			
PALRV240	1,020	m	Cable RV 0.6/1kV.1x240 mm2 Al	2,93	2,99	
O01OB200	0,020	h.	Oficial 1º electricista	24,00	0,48	
O01OA060	0,025	h.	Peón especializado	20,00	0,50	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	4,00	0,08	
P%003	3,000	%	Material auxiliar.(s/total mat.)	3,00	0,09	
Suma la partida.....						4,14
Costes indirectos.....					6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA						4,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UIFA61e	Ud		Arqueta 60x60 marco fund. Arqueta de dimensiones 60x60x120 cm,solera de hormigón HM-15 de 20 cm de espesor, mallazo 15x15 Ø8, ejecutada con ladrillo macizo aparejado con juntas de 1 cm de espesor de mortero M-40a (1:6), enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6 de 1 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición, excavación, totalmente terminada.			
O01OA030	1,500	h.	Oficial primera	24,00	36,00	
O01OA070	1,500	h.	Peón ordinario	18,00	27,00	
PISA.8a	1,000	Ud	Marco-tapa fundición 60X60cm	31,45	31,45	
IHEA.2cbab	0,098	m³	HM-20 blanda CII/32.5 Tm 40	74,73	7,32	
IACA.a	0,360	m²	Mallazo de B 500 S 15x15x8	6,98	2,51	
PFFC.4ba	111,000	ud	Ladrillo c macizo 24x11.5x5 maq	0,26	28,86	
PBPM.1ea	0,058	m³	Mortero cto 1:6 a mano	70,32	4,08	
ICMZ.1cc	0,640	m³	Excv zanja o pozos med. mec.	15,57	9,96	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	147,20	2,94	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	150,10	3,00	
Suma la partida.....						153,12
Costes indirectos.....					6,00%	9,19
TOTAL PARTIDA						162,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

HORNA_P	Ud		Hornacina para equipo medida Hornacina de fábrica de ladrillo de 12cm, de dimensiones exteriores 0,5x1,10x1,90 m, enfoscada con mortero de cemento de dosificación M-160a(1:3) en interior y exterior, con tejadillo vierteaguas, con espacio para alojar equipos de medida y verificación, CGP E-10 250/400 A (UNESA), con puerta de chapa metálica de 1,60x0,70 m con rejilla y makrolon transparente, sobre solera de hormigón H-150 de 15cm de espesor y dos tubos D160mm de PVC en entrada-salida de la línea subterránea, relleno de arena, completa, limpia e instalada.			
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	18,00	9,00	
EFFC41aaa	5,510	m²	Tabique de LCH 24x11.5x4 c/mcto	19,73	108,71	
ERPE.1aabb	11,020	m²	Enf M-160a frat hrz ext	11,50	126,73	
P18RF5057	2,000	m	Tub.PVC negro p/cond.cable Ø160	3,86	7,72	
R05000008	0,600	m³	Excav.zanjas/pozos cualquier ti	10,17	6,10	
PBPO.2cabc	0,150	m³	H-150 plástica II-Z/35 Tm 20	62,92	9,44	
PPuer16070	1,000	Ud	Puerta 160x70 met macrolon	107,43	107,43	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	387,10	7,74	
Suma la partida.....						394,87
Costes indirectos.....					6,00%	23,69
TOTAL PARTIDA						418,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DCPM3S44S		Ud	Eq. Medida 1 Cont. Trif. Secc y der 2A			
Equipo de medida en armario de polyester para UN contador trifasico en montaje exterior, formado por un módulo de 720x540x219 mm y otro de 540x540x174 , uno para alojar un contador trifasico y otro para seccionamiento equipado con bases fusibles tipo NH, sobre soporte de polyester, con bornas bimetalicas de 240 mm en entrada con derivacion a red, según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada. Incluso ayudas de albañileria para la formacion de la peana, hornacina o alojamiento en línea de parcela, cartuchos fusibles del E-10 y proteccion de los contadores.						
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	24,00	12,00	
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	18,00	9,00	
O01OB200	0,600	h.	Oficial 1º electricista	24,00	14,40	
O01OA060	0,600	h.	Peón especializado	20,00	12,00	
PCPM3S4	1,000	Ud	Armario poly 1 cont. trifasicos.	152,80	152,80	
PADS250A	1,000	Ud	Armario poly para secc 250A	173,79	173,79	
P09PF0230	3,000	Ud	Fusible NH gl «1» 250A	9,24	27,72	
P09PF5003	1,000	Ud	Barreta seccionamiento neutro «1	3,75	3,75	
P00CJ1170	8,000	Ud	Tirafondo 4,5x35 + taco plástico	0,07	0,56	
%2	2,000	%	Medios Auxiliares (s/total)	406,00	8,12	
P%003	3,000	%	Material auxiliar.(s/total mat.)	358,60	10,76	
Suma la partida.....						424,90
Costes indirectos.....						6,00% 25,49
TOTAL PARTIDA						450,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D05CP0025		Ud	C.G.P.400 A, E-10 Bornes Bimetal			
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 400 A. Esquema UNESA E-10 con bornes bimetalicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH «1» construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical incluso peana y ayudas de albañilería.						
O01OB200	1,625	h.	Oficial 1º electricista	24,00	39,00	
O01OA060	0,812	h.	Peón especializado	20,00	16,24	
P06CG5028	1,000	Ud	CGP-250A/UNESA 10 c/bornes	109,23	109,23	
P09PF0240	3,000	Ud	Fusible NH gl «2» 315-400A	9,69	29,07	
P09PF5004	1,000	Ud	Barreta seccionamiento neutro «2	3,52	3,52	
P00CJ1170	4,000	Ud	Tirafondo 4,5x35 + taco plástico	0,07	0,28	
P%003	3,000	%	Material auxiliar.(s/total mat.)	142,10	4,26	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	201,60	4,03	
Suma la partida.....						205,63
Costes indirectos.....						6,00% 12,34
TOTAL PARTIDA						217,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PA_SBt		PA	Gastos tramitación Baja Tensión			
Partida alzada a justificar para las labores de conexión eléctrica en Baja Tensión del sector incluyendo condicionantes económicos impuestos por el explotador, proyectos, legalizaciones, revisiones y informes técnicos de la O.C.A.						
				Sin descomposición		5.000,00
Costes indirectos.....					6,00%	300,00
TOTAL PARTIDA						5.300,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.012 Otros						
CNDELBT		ml	Conducción eléctrica BT			
Conducción eléctrica para suministro de baja tensión en los diferentes puntos requeridos por el proyecto						
IDMD.1b	1,200	m²	Demolición firme existente	4,08	4,90	
EADE.SSa	2,000	m	Corte del paq. firmes sierra mec	0,61	1,22	
ICMZ.1cc	0,720	m³	Exc cv zanja o pozos med. mec.	15,57	11,21	
IDMT.4aa	0,600	m³	Relleno loca. mat. selecc. prest.	5,87	3,52	
DP18RF5057	2,000	m	Tub.PVC p/cond.cable Ø160	2,78	5,56	
DBPO.2cabc	0,120	m³	H-150 plástica II-Z/35 Tm 20	85,24	10,23	
D60SA0015	1,000	m	Cinta señalizadora línea eléctri	0,49	0,49	
Suma la partida.....						37,13
Costes indirectos.....						6,00% 2,23
TOTAL PARTIDA						39,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

A050602003		Ud	Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg			
Polipasto eléctrico de cadena marca Amenabar o similar. Capacidad 2.000 kg						
- Capacidad: 2.000 Kg.						
- Velocidad elevacion: 4 m/min.						
- Recorrido del gancho: 6,00 m.						
- Velocidad traslacion: 20 m/min.						
- Mando: por botonera						
- Toma de corriente: por manguera plana de neopreno						
Materiales:						
- Tambor: tubo acero semi-duro laminado						
- Armazón: acero						
- Bajera: acero estampado						
Accionamiento: motorreductores eléctricos						
- Tipo: monobloc						
- Potencia motor elevación: 1,50 kw						
- Potencia motor traslación: 0,18 kw						
Según especificaciones técnica de proyecto, totalmente instalado y probado.						
MO00003	5,040	h	Oficial 1º	24,00	120,96	
MO00007	6,060	h	Peón ordinario	18,00	109,08	
MO00002	4,920	h	Capataz	25,00	123,00	
MQ06004	0,200	h	Camión grúa de 6 t	41,13	8,23	
MQ07003	0,200	h	Grúa autopropulsada 20 t	78,65	15,73	
EQ02608	1,000	Ud	Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg	3.278,49	3.278,49	
Suma la partida.....						3.655,49
Costes indirectos.....						6,00% 219,33
TOTAL PARTIDA						3.874,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

DPLL001		ud	Deposito enterrado PEAD 10.000 l, filtro y bomba			
Depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, incluso excavación y relleno, filtro y equipo de bombeo, imbornales de pluviales, conexiones a imbornales pluviales, conexión con tubería de depósito y conexiones eléctricas, totalmente instalado y probado.						
EDPLL001	1,000		Deposito PEAD 10.000 L, conexiones, cub y juthas	6.104,60	6.104,60	
MO00003	5,000	h	Oficial 1º	24,00	120,00	
MO00007	5,000	h	Peón ordinario	18,00	90,00	
MO00002	2,000	h	Capataz	25,00	50,00	
MQ06004	0,500	h	Camión grúa de 6 t	41,13	20,57	
MMMA37a	5,000	h	Retroexcavadora neumaticos	28,91	144,55	
Suma la partida.....						6.529,72
Costes indirectos.....						6,00% 391,78
TOTAL PARTIDA						6.921,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

EIRC.3BACA		m	Tubería goteros autocompensantes c/100 cm			
Suministro e instalación en superficie de tubería de Ø16mm con goteros autocompensantes integrados para un caudal de 2 a 4l/h dispuestos cada 100cm, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.						
MO00003	0,010	h	Oficial 1º	24,00	0,24	
MO00007	0,010	h	Peón ordinario	18,00	0,18	
MMMA37a	0,001	h	Retroexcavadora neumaticos	28,91	0,03	
PURC.7BAC	1,050	m	Tubería gotero autocompensante c/100 cm	0,34	0,36	
Suma la partida.....						0,81
Costes indirectos.....						6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA						0,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIRC.2AAK	m	Tubería PVC enco 6kg/cm2 200mm			
		Suministro e instalación de tubería PVC del tipo unión encolada para resistir hasta 6kg/cm2 y con un diámetro exterior de 200mm, fabricada según NORMA UNE-EN 1452, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.			
MO00003	0,070 h	Oficial 1ª	24,00	1,68	
MO00007	0,070 h	Peón ordinario	18,00	1,26	
MMMA37a	0,050 h	Retroexcavadora neumaticos	28,91	1,45	
PURC.6AAK	1,050 m	Tubería PVC enco 6kg/cm2 200mm	27,23	28,59	
PURW.4A	1,000 u	Pequeño material ins	3,78	3,78	
Suma la partida.....					36,76
Costes indirectos.....					2,21
TOTAL PARTIDA.....					38,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL					
SUBCAPÍTULO 04.01 CANALIZACIONES GENERALES					
DEMOL003	M2	DEMOLICIÓN DE PAQUETE DE FIRME			
		Demolición de pavimento asfáltico (espesor hasta 20 cm) incluyendo el recorte previo, esponjamiento, separación de residuos, carga y transporte sobrantes a planta de tratamiento y reciclaje autorizada por autoridad competente, y p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	18,00	0,45	
M05EN030	0,025 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	1,13	
M06MR230	0,010 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,29	0,12	
M05RN020	0,012 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	45,00	0,54	
M07CB020	0,025 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	0,65	
%0010	1,000 %	Medios auxiliares	2,90	0,03	
Suma la partida.....					2,92
Costes indirectos.....					0,18
TOTAL PARTIDA.....					3,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

G2RMZ001	m³	MACHAQUEO MATERIAL PETREO (Machacadora)			
		Machaqueo material petreo en obra con machacadora de residuos petreos, sobre orugas con capacidad para tratar de 9 a 22 t/h, autopropulsada, con cinta transportadora para cargar el material triturado sobre camión o contenedor; para posterior utilización en relleno.			
		Esta partida contiene todos los materiales antes nombrados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes a la partida. También se incluyen todos los materiales, elementos, accesorios, medios mecánicos y humanos y recursos necesarios para su completa puesta en obra y ayudas de oficio de paleta necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.			
MO00000006	0,010 h	Peón especialista	20,00	0,20	
Q040101A05	0,050 h	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW (1 m³)	42,59	2,13	
Q01R1M6R0	0,130 h	Machacadora pétreos,sobre cadenas,capacidad 9-22t/h+cinta trans	85,00	11,05	
Suma la partida.....					13,38
Costes indirectos.....					0,80
TOTAL PARTIDA.....					14,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

DEP2	M3	EXCAVACION EN DESMONTE			
		Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.			
O01OA020	0,050 h.	Capataz	25,00	1,25	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
M05EN030	0,100 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	4,50	
M07CB020	0,200 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17	
PMW.3a	1,000 PP	Canon vertido	0,02	0,02	
Suma la partida.....					12,74
Costes indirectos.....					0,76
TOTAL PARTIDA.....					13,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

DEP3	M3	EXCAVACION EN ZANJA			
		Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.			
O01OA020	0,020 h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	18,00	1,80	
M05EN030	0,180 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	8,10	
M07CB020	0,200 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17	
PMW.3a	1,000 PP	Canon vertido	0,02	0,02	
Suma la partida.....					15,59
Costes indirectos.....					0,94
TOTAL PARTIDA.....					16,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ECMZ.140	mI		EXCAVACIÓN CON ZANJADORA Excavación en zanjas en cualquier clase de terreno, incluso rocas, hasta 160 cm de profundidad media y 80cm de ancho, con zanjadora y/o medios manuales, salvando servicios existentes, entibacion y agotamiento en zonas sumergidas, incluso formación de bermas y taludes, limpieza y refino de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, extracción de productos a los bordes, ayudas de mano de obra, incluso carga y transporte de la gestión de RCD en obra.			
HZANJA	0,150	H	Zanjadora 80 cm de ancho, hasta 160 cm de profundidad media	155,00	23,25	
B0001.0070	0,150	H	Peon suelto albañilería	16,00	2,40	
M07CB020	0,200	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17	
Suma la partida.....						30,82
Costes indirectos.....					6,00%	1,85
TOTAL PARTIDA						32,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EXCM	M3	EXCAVACIÓN MANUAL CON COMPRESOR		
		Excavación en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes y ejecutado con compresor.		
O01OA020	0,020 h.	Capataz	25,00	0,50
O01OA070	3,000 h.	Peón ordinario	18,00	54,00
B1904.0130	3,000 H	compresor 25 hp con un martillo	4,60	13,80
M05EN030	0,050 h.	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	2,25
M07CB020	0,200 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	5,17
Suma la partida.....				75,72
Costes indirectos.....			6,00%	4,54
TOTAL PARTIDA.....				80,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

EXCTV	M3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			
		Ex cavación manual o mecánica de tierra vegetal. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado.			
O01OA020	0,020	h. Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,100	h. Peón ordinario	18,00	1,80	
M05EN030	0,120	h. Ex cav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	5,40	
M07CB020	0,100	h. Camión basculante 4x4 14 t.	25,85	2,59	
		Suma la partida.....			10,29
		Costes indirectos.....		6,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA.....			10,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

E02CZA060	m²	ENT.CUAJ.ZANJA <6m.C/TABLEST.A. Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante tablestacas de hincia de chapa de acero, correas y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares y gestión de RCD en obra.			
B0001.0030	0,200	H	oficial 1º albañil	24,00	4,80
B0001.0070	0,200	H	Peon suelto albañilería	16,00	3,20
M12ET020	1,000	ud	Tablestaca chapa 500x40cm.(100p)	1,20	1,20
M12CC030	1,000	ud	Codal met.exten.c/pp.correa met.	0,34	0,34
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	9,50	0,10
Suma la partida.....					9,64
Costes indirectos.....				6,00%	0,58
TOTAL PARTIDA					10,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

DEP5	M3	GRAVILLA N°1	Gravilla n°1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y rellenos, extendida, rasanteada y compactada.		
O010A020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50
O010A070	0,080	h.	Peón ordinario	18,00	1,44
P01AD130	2,200	t	Gravilla 2 / 6 mm	7,40	16,28
M07W020	10,000	t	km transporte	0,11	1,10
M08RN020	0,080	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix to 7 t.	39,01	3,12
M05RN010	0,080	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	3,20
Suma la partida.....					25,64
Costes indirectos.....				6,00%	1,54
TOTAL PARTIDA.....					27,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EXC5	M3		RELLENO SELECCIONADO EXCAVACIÓN Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conduccion- nes, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensayo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor			
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,120	h.	Peón ordinario	18,00	2,16	
M08RN020	0,120	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix to 7 t.	39,01	4,68	
M05RN010	0,100	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	4,00	
Suma la partida.....						11,34
Costes indirectos.....					6,00%	0,68
TOTAL PARTIDA						12,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

04.92.01	ml. BANDA SEÑALIZADORA		Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.	
mano05	0,004	h.	peón especializado.	20,00 0,08
06.05	1,050	ml.	banda plástico señalizadora.	0,40 0,42
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	0,50 0,01
				<hr/>
Suma la partida.....				0,51
Costes indirectos.....				6,00% 0,03
				<hr/>
TOTAL PARTIDA				0,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DEP35C	M3	ZAHORRA Z-1 EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 100% DEL PROCTOR MODIFICAD			
		Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado			
O01OA020	0,020 h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	18,00	1,44	
ZAHZ1	2,200 t	zahorra z-1	6,50	14,30	
M07W020	10,000 t	km transporte	0,11	1,10	
M08RN020	0,080 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mix to 7 t	39,01	3,12	
M05RN010	0,080 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	40,00	3,20	
			<hr/>		
Suma la partida.....					23,66
Costes indirectos.....				6,00%	1,42
			<hr/>		
TOTAL PARTIDA					25,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

EXC7	M3	HORMIGÓN HM-20/P/25/I			
		Hormigón en masa, HM-20/P/25/I. Parte proporcional por vertido, vibrado y ejecución de juntas. Colocado en ton- gadas de hasta 10 cm sobre el relleno compactado			
O01OA020	0,050	h.	Capataz	25,00	1,25
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	24,00	2,40
O01OA070	0,200	h.	Peón ordinario	18,00	3,60
P01HM100	1,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	110,25
M07W110	10,000	m3	km transporte hormigón	0,27	2,70
Suma la partida.....					120,20
Costes indirectos.....				6,00%	7,21
TOTAL PARTIDA					127,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

TOPO	ML	PERFORACIÓN HORIZONTAL 1000 MM		
		Perforación horizontal en cruce de carreteras, incluyendo tubería de hormigón camisa de chapa de 1000 mm de diámetro interior, carga y transporte de productos a vertedero y parte proporcional por traslado de maquinaria.		
O01OA020	1,200 h.	Capataz	25,00	30,00
O01OA030	10,000 h.	Oficial primera	24,00	240,00
O01OA070	10,000 h.	Peón ordinario	18,00	180,00
TUBCHA	1,020 m	tubo hormigón 1000 mm camisa chapa	325,00	331,50
PERF	3,000 h	equipo de perforación horizontal	245,00	735,00
Suma la partida.....				1.516,50
Costes indirectos.....			6,00%	90,99
TOTAL PARTIDA				1.607,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TLC	ML		CANALIZACIÓN PARA TLC			
			Canalización para telecomunicaciones a base de prisma de hormigon de 25*25 cm con dos tubos de PVC 63 mm y tritubo de polietileno de 40 mm cada uno. Ejecutado dentro de la excavación de la tubería.			
O01OA030	0,250	h.	Oficial primera	24,00	6,00	
B3008.0080	0,020	h	camion volquete 8 m3 de carga	40,82	0,82	
B3008.0350	0,020	h	retroexcavadora de 0.70 m3	33,87	0,68	
TRITUBO 40	1,000	m	Tritubo 40 mm	2,20	2,20	
TUBPVC	2,000	ml	tubo pvc 110mm	3,75	7,50	
B0402.0070	0,250	Tn	revuelto de cantera	8,23	2,06	
P15AH010	1,000	m.	Cinta senyalizadora	0,40	0,40	
P01HM100	0,030	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	3,15	
				Suma la partida.....		22,81
				Costes indirectos.....	6,00%	1,37
				TOTAL PARTIDA.....		24,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

DESPS	m		DESMONTAJE Y ACOPIO PARED SECA			
			desmontaje de pared seca existente, con seleccón y acopio de material recuperable (piedra caliza), y gestión de rcd en obra.			
B0001.0070	1,000	H	Peon suelto albañilería	16,00	16,00	
B3010.0310	0,050	H	pala cargadora s/neumaticos de	40,90	2,05	
				Suma la partida.....		18,05
				Costes indirectos.....	6,00%	1,08
				TOTAL PARTIDA.....		19,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

EXC24	M2		REPOSICIÓN MAMPOSTERÍA			
			Reposición de muro de mampostería en seco, de 60 centímetros de espesor, incluyendo limpieza manual con aire comprimido, retirada de productos a vertedero, recuperación de piedra, suministro de piedra en caso necesario, recolocación de piedra, ejecución de encadenado, o esquena d'ase, y reposición de cerramiento metálico si procede.. Incluyendo parte proporcional por cimentación con hormigón HM-20/P/25/I, de 30 centímetros de alto.			
O01OA060	3,000	h.	Peón especializado	20,00	60,00	
O01OA030	2,000	h.	Oficial primera	24,00	48,00	
MORTFI	0,040	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	3,90	
PIEDRA	0,250	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40	7,60	
P01HM100	0,100	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	10,50	
				Suma la partida.....		130,00
				Costes indirectos.....	6,00%	7,80
				TOTAL PARTIDA.....		137,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

ESQASE	ML		REMATE SUPERIOR TIPO ESQUENA ASE			
			Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de lomo de asno - esquena d'ase - de 60 cm de espesor.			
O01OA060	1,000	h.	Peón especializado	20,00	20,00	
O01OA030	1,200	h.	Oficial primera	24,00	28,80	
MORTFI	0,040	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	3,90	
PIEDRA	0,250	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40	7,60	
P01HM100	0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	5,25	
				Suma la partida.....		65,55
				Costes indirectos.....	6,00%	3,93
				TOTAL PARTIDA.....		69,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ENCADENAT	ml		REMATE SUPERIOR DE MURO TIPO ENCADENADO			
			Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de encadenado, de 60 cm de espesor.			
O01OA060	1,000	h.	Peón especializado	20,00	20,00	
O01OA030	1,600	h.	Oficial primera	24,00	38,40	
MORTFI	0,040	m3	Mortero de cemento portland y arena de 600 kg (1:2)	97,41	3,90	
PIEDRA	0,250	m3	Piedra caliza tallada para muros	30,40	7,60	
P01HM100	0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	105,00	5,25	
				Suma la partida.....		75,15
				Costes indirectos.....	6,00%	4,51
				TOTAL PARTIDA.....		79,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRESADO	m²		FRESADO PAVIMENTO ASFÁLTICO			
			fresado (espesor 5 cm.) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente con medios mecánicos y ayudas manuales, en secciones completas o parciales. Incluye fresado, carga, barrido y gestión de rcd en obra.			
B0001.0030	0,010	H	oficial 1ª albañil	24,00	0,24	
B0001.0070	0,010	H	Peon suelto albañilería	16,00	0,16	
BE050	0,020	H	Fresadora para aglomerado	117,86	2,36	
BE051	0,010	H	Barredora	15,93	0,16	
B3010.0080	0,010	H	camion volquete 8 m3 de carga uT	40,82	0,41	
B3010.0310	0,010	H	pala cargadora s/neumaticos de	40,90	0,41	
				Suma la partida.....		3,74
				Costes indirectos.....	6,00%	0,22
				TOTAL PARTIDA.....		3,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ENTALLAD	m		ENTALLADURA DE 0,4 M			
			Entalladura de 0,40 metros de abchura media y de 5 a 10 cm de profundidad, realizada en el pavimento, en alineación recta o en punta de flecha, con el borde exterior cortado con disco para acuerdo transversal de la rasante de la nueva capa de rodadura a la existente, incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
B0001.0030	0,010	H	oficial 1ª albañil	24,00	0,24	
B0001.0070	0,010	H	Peon suelto albañilería	16,00	0,16	
BE050	0,040	H	Fresadora para aglomerado	117,86	4,71	
BE051	0,010	H	Barredora	15,93	0,16	
B3010.0080	0,010	H	camion volquete 8 m3 de carga uT	40,82	0,41	
B3010.0310	0,010	H	pala cargadora s/neumaticos de	40,90	0,41	
				Suma la partida.....		6,09
				Costes indirectos.....	6,00%	0,37
				TOTAL PARTIDA.....		6,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DEP37	m²		RIEGO DE ADHERENCIA C60BP4 TER			
			Suministro y colocación de riego de adherencia con emulsión catiónica modificada con polímeros tipo C60BP4 TER (termoadherente).			
B0001.0070	0,001	H	Peon suelto albañilería	16,00	0,02	
M08BR020	0,001	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	11,62	0,01	
M08CB010	0,001	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,66	0,04	
0ECR	0,500	Kg	Emulsión bituminosa C60BP4 TER	0,78	0,39	
				Suma la partida.....		0,46
				Costes indirectos.....	6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA.....		0,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

530.0026	m²		RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP			
			Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP (1,5 kg/m2), incluido el barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado			
MO00000006	0,001	h	Peón especialista	20,00	0,02	
M08BR020	0,001	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	11,62	0,01	
M08CB010	0,001	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36,66	0,04	
MT07010091	1,500	kg	Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP	0,78	1,17	
				Suma la partida.....		1,24
				Costes indirectos.....	6,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA.....		1,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

DEP36	t		MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF 50/70 S, ÁRIDO CALIZO			
			Suministro y colocación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso filler y betún.			
B0001.0020	0,100	h	Capataz albañilería	25,00	2,50	
B0001.0030	0,200	H	oficial 1ª albañil	24,00	4,80	
B0001.0060	0,200	H	Peon especializado albañilería	20,00	4,00	
B3010.0020	0,100	H	apisonadora tandem 10/12 tm	21,10	2,11	
B3010.0060	0,100	H	compactador neumatico 8/23 tm	28,30	2,83	
B3010.0080	0,100	H	camion volquete 8 m3 de carga uT	40,82	4,08	
B3010.0160	0,100	H	extendedora acabadora de 2 a 4.5	51,10	5,11	
0S12	1,000	t	Mezcla bituminosa AC16 surf S con árido calizo	55,00	55,00	
				Suma la partida.....		80,43
				Costes indirectos.....	6,00%	4,83
				TOTAL PARTIDA.....		85,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
JUNTUNI		PA	TRABAJOS DE CONEXION A RED EXISTENTE			
			Trabajos de conexión de la nuev a canalización con la red existente.			
				Sin descomposición		6.000,00
			Costes indirectos.....	6,00%		360,00
			TOTAL PARTIDA			6.360,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS

DSVSRV		PA	DESVÍO Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES			
			Partida alzada, a justificar, para el desvío y reposición de servicios existenetes, interfirientes con la instalación hi- dráulica, incluso movimiento de tierras, suministro de materiales, mano dde obra y medios auxiliares.			
				Sin descomposición		25.000,00
			Costes indirectos.....	6,00%		1.500,00
			TOTAL PARTIDA			26.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL QUINIENTOS EUROS

SUBCAPÍTULO 04.02 ANCLAJES Y ARQUETAS

ARQDYV		UD	ARQUETA PARA DESAGÜES Y VENTOSAS			
			Arqueta para alojamiento de válvulas de compuerta o ventosas trifuncionales sobre canalización de agua , de di- mensiones interiores aprox imadas 1,8 m x 1,8 m x 1,8 m, construida con paredes de hormigón, reforzado con va- rillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.			
O01OA030	5,000	h.	Oficial primera	24,00	120,00	
O01OA060	5,000	h.	Peón especializado	20,00	100,00	
DEP11	32,000	M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES	38,74	1.239,68	
P01HA010	14,250	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00	1.781,25	
P03AC210	335,000	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45	485,75	
P03AA020	16,700	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	15,03	
A0104.0120	0,100	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	9,74	
TAPAPOZO	1,000	ud	Marco y tapa de fundición ductil clase D-400, 40*40	78,00	78,00	
			Suma la partida.....			3.829,45
			Costes indirectos.....	6,00%		229,77
			TOTAL PARTIDA			4.059,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

ARQ1A		UD	ARQUETA PUNTO A			
			Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.			
O01OA030	6,000	h.	Oficial primera	24,00	144,00	
O01OA060	6,000	h.	Peón especializado	20,00	120,00	
DEP11	40,000	M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES	38,74	1.549,60	
P01HA010	6,820	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00	852,50	
P03AC210	443,040	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45	642,41	
P03AA020	22,150	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	19,94	
A0104.0120	0,250	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	24,35	
TAPAPOZO	1,000	ud	Marco y tapa de fundición ductil clase D-400, 40*40	78,00	78,00	
			Suma la partida.....			3.430,80
			Costes indirectos.....	6,00%		205,85
			TOTAL PARTIDA			3.636,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ARQDERV		UD	ARQUETA DERIVACION VILLAFRANCA			
			Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.			
O01OA030	5,000	h.	Oficial primera	24,00	120,00	
O01OA060	5,000	h.	Peón especializado	20,00	100,00	
DEP11	32,000	M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES	38,74	1.239,68	
P01HA010	5,150	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00	643,75	
P03AC210	335,000	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45	485,75	
P03AA020	16,700	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	15,03	
A0104.0120	0,100	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	9,74	
TAPAPOZO	1,000	ud	Marco y tapa de fundición ductil clase D-400, 40*40	78,00	78,00	
			Suma la partida.....			2.691,95
			Costes indirectos.....	6,00%		161,52
			TOTAL PARTIDA			2.853,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ARQDERNRT		UD	ARQUETA DERIVACIÓN NORTE			
			Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.			
O01OA030	5,000	h.	Oficial primera	24,00	120,00	
O01OA060	5,000	h.	Peón especializado	20,00	100,00	
DEP11	32,000	M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES	38,74	1.239,68	
P01HA010	5,150	m3	Hormigón HA-25/F/15/XC2 central	125,00	643,75	
P03AC210	335,000	kg	Acero corrugado B 500 S	1,45	485,75	
P03AA020	16,700	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,90	15,03	
A0104.0120	0,100	m3	Mortero de cemento portland y arena de cantera de 350 kg (1:4)	97,41	9,74	
TAPAPOZO	1,000	ud	Marco y tapa de fundición ductil clase D-400, 40*40	78,00	78,00	
			Suma la partida.....			2.691,95
			Costes indirectos.....	6,00%		161,52
			TOTAL PARTIDA			2.853,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

GMAZCD45-600		u	MACIZO ANCLAJE PARA CODO 45° DN600			
			Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45° en conducciones de DN600, incluida la colo- cación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	216,310	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	313,65	
MATHORMHA25	7,230	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	903,75	
A0301.0040	10,590	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	197,72	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	1.458,10	21,87	
			Suma la partida.....			1.479,99
			Costes indirectos.....	6,00%		88,80
			TOTAL PARTIDA			1.568,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

GMAZCD90-600		u	MACIZO ANCLAJE PARA CODO 90° DN600			
			Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 90° en conducciones de DN600, incluida la colo- cación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	339,600	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	492,42	
MATHORMHA25	11,270	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	1.408,75	
A0301.0040	16,520	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	308,43	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	2.252,60	33,79	
			Suma la partida.....			2.286,39
			Costes indirectos.....	6,00%		137,18
			TOTAL PARTIDA			2.423,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GMAZTE-600	u		MACIZO ANCLAJE PARA PIEZAS EN "T" DN600			
			Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	213,510	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	309,59	
MATHORMHA25	7,630	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	953,75	
A0301.0040	12,280	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	229,27	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	1.535,60	23,03	
			Suma la partida.....			1.558,64
			Costes indirectos.....		6,00%	93,52
			TOTAL PARTIDA			1.652,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

GMAZTE	u		MACIZO ANCLAJE PARA PIEZAS EN "T" DN400			
			Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,200	h	Oficial 1a	24,00	28,80	
MOPE01	1,200	h	Peón	19,00	22,80	
MATACEB500S	158,500	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	229,83	
MATHORMHA20	5,190	m3	Hormigón HA-25/P/20/XD1	125,00	648,75	
A0301.0040	9,560	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	178,49	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	1.108,70	16,63	
			Suma la partida.....			1.125,30
			Costes indirectos.....		6,00%	67,52
			TOTAL PARTIDA			1.192,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

GMAZCD90-400	u		MACIZO ANCLAJE PARA CODO 90° DN400			
			Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45 o 90° en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	0,500	h	Oficial 1a	24,00	12,00	
MOPE01	0,500	h	Peón	19,00	9,50	
MATACEB500S	211,720	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	306,99	
MATHORMHA20	6,960	m3	Hormigón HA-25/P/20/XD1	125,00	870,00	
A0301.0040	11,800	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	220,31	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	1.418,80	21,28	
			Suma la partida.....			1.440,08
			Costes indirectos.....		6,00%	86,40
			TOTAL PARTIDA			1.526,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

GMAZCD45-400	u		MACIZO ANCLAJE PARA CODO 45° DN400			
			Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45° en conducciones de DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	0,500	h	Oficial 1a	24,00	12,00	
MOPE01	0,500	h	Peón	19,00	9,50	
MATACEB500S	135,170	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	196,00	
MATHORMHA20	3,910	m3	Hormigón HA-25/P/20/XD1	125,00	488,75	
A0301.0040	8,580	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	160,19	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	866,40	13,00	
			Suma la partida.....			879,44
			Costes indirectos.....		6,00%	52,77
			TOTAL PARTIDA			932,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.10.05	ud.		ARQUETA 60X60, TAPA Y MARCO TIPO D-400.			
			arqueta dimensiones planta libres 60x60, tapa y marco fundición reforzado(100 mm de altura), tipo D 400, con posibilidad de indicar el anagrama por la D.F., con paredes y fondo hormigón HM-20/B/20/I, espesor 15 cms, incluso excavación, suministro tapa y marco y colocación, totalmente finalizada.			
mano02	1,839	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	40,46	
mano05	1,839	h.	peón especializado.	20,00	36,78	
DEP11	2,000	M2	ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES	38,74	77,48	
09.46	0,450	m³	HM-20/B/25/I, central propia.	100,00	45,00	
11.21	0,100	m³.	mortero c.p.M-350+arena	83,05	8,31	
15.005	1,000	ud.	tapa+marco cuadrada 60 fund.ref, tipo D-400	59,76	59,76	
02.25	0,500	h.	compresor 1 mart.silencioso	2,73	1,37	
02.40	0,020	h.	dumper	12,92	0,26	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	270,70	2,71	
			Suma la partida.....			273,39
			Costes indirectos.....		6,00%	16,40
			TOTAL PARTIDA			289,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APY600	ud		APOYO TUBERIA DN600			
			Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	15,300	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	22,19	
MATHORMHA25	0,200	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	25,00	
A0301.0040	1,500	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	28,01	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	118,20	1,77	
			Suma la partida.....			119,97
			Costes indirectos.....		6,00%	7,20
			TOTAL PARTIDA			127,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

APY400	ud		APOYO TUBERIA DN400			
			Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	8,900	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	12,91	
MATHORMHA25	0,150	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	18,75	
A0301.0040	1,300	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	24,27	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	98,90	1,48	
			Suma la partida.....			100,41
			Costes indirectos.....		6,00%	6,02
			TOTAL PARTIDA			106,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANCCD600	ud		MACIZO ANCLAJE CODO DN600 INTERIOR CASETA			
			Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	42,400	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	61,48	
MATHORMHA25	0,430	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	53,75	
A0301.0040	3,520	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	65,72	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	224,00	3,36	
			Suma la partida.....			227,31
			Costes indirectos.....		6,00%	13,64
			TOTAL PARTIDA			240,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ANCT600		ud	MACIZO ANCLAJE "TE" DN600 INTERIOR CASETA Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	26,970	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	39,11	
MATHORMHA25	0,990	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	123,75	
A0301.0040	4,180	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	78,04	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	283,90	4,26	
Suma la partida.....						288,16
Costes indirectos.....				6,00%		17,29
TOTAL PARTIDA						305,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ANCCD400		ud	MACIZO ANCLAJE CODO DN400 INTERIOR CASETA Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de hasta DN400 en interior de case- ta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	8,520	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	12,35	
MATHORMHA25	0,100	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	12,50	
A0301.0040	2,150	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	40,14	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	108,00	1,62	
Suma la partida.....						109,61
Costes indirectos.....				6,00%		6,58
TOTAL PARTIDA						116,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

ANCT400		ud	MACIZO ANCLAJE "TE" DN400 INTERIOR CASETA Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	8,530	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	12,37	
MATHORMHA25	0,300	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	37,50	
A0301.0040	1,880	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	35,10	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	128,00	1,92	
Suma la partida.....						129,89
Costes indirectos.....				6,00%		7,79
TOTAL PARTIDA						137,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANCVLV600		ud	MACIZO DE ANCLAJE VÁLVULA DN600 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	67,820	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	98,34	
MATHORMHA25	0,780	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	97,50	
A0301.0040	4,320	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	80,65	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	319,50	4,79	
Suma la partida.....						324,28
Costes indirectos.....				6,00%		19,46
TOTAL PARTIDA						343,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ANCVLV400		ud	MACIZO DE ANCLAJE VÁLVULA DN400 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de hasta DN400, incluida la colo- cación de armaduras, encofrado y vibrado.			
MOOF02	1,000	h	Oficial 1a	24,00	24,00	
MOPE01	1,000	h	Peón	19,00	19,00	
MATACEB500S	17,050	kg	Acero corrugado B500S/SD	1,45	24,72	
MATHORMHA25	0,140	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2	125,00	17,50	
A0301.0040	1,350	m2	encofrado madera zapatas y riost	18,67	25,20	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	110,40	1,66	
Suma la partida.....						112,08
Costes indirectos.....				6,00%		6,72
TOTAL PARTIDA						118,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

05.01.05		ud.	POZO DE REGISTRO Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/l, de las di- mensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta in- sonorización en polietileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F, incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.			
O01OB170	2,757	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	66,17	
O01OB180	2,757	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	60,65	
15.012	1,500	ml.	tubo hor.ø 1000.	41,90	62,85	
09.46	1,450	m³	HM-20/B/25/l, central propia.	100,00	145,00	
15.005	1,000	ud.	tapa+marco cuadrada 60 fund.ref, tipo D-400	59,76	59,76	
06.40	1,000	ud.	campana 100x70	19,80	19,80	
06.41	1,000	ud.	cadena tapa	1,07	1,07	
26.05	10,000	ud.	pate fundición recubierto propileno.	3,60	36,00	
25.20	0,125	m³.	mortero M-450	85,00	10,63	
02.12	0,200	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	5,02	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	467,00	4,67	
Suma la partida.....						471,62
Costes indirectos.....				6,00%		28,30
TOTAL PARTIDA						499,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.03 TUBERIAS Y ACCESORIOS						
TUB600		ML	TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 600, C-30			
Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN600 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular míma de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.						
O01OB170	1,100	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	26,40	
O01OB180	1,100	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	24,20	
M05EN020	1,100	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,00	44,00	
TUBFUND600	1,000	ml	tubo fundición dn 600 , c3	228,00	228,00	
PIEZESP315	0,050	ml	Codos, tes, bridas, manguitos, ...	75,00	3,75	
				<hr/>		
Suma la partida.....						326,35
Costes indirectos.....				6,00%		19,58
				<hr/>		
TOTAL PARTIDA						345,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUB400		ML	TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 400, C-30 Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN400 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Re-cubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	0,500	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	12,00	
O01OB180	0,500	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	11,00	
M05EN020	0,500	h.	Excav .hidráulica neumáticos 84 CV	40,00	20,00	
TUBFUND400	1,020	ML	tubo fundic dn 400, c30	126,00	128,52	
PIEZESP315	0,050	ml	Codos, tes, bridas, manguitos, ...	75,00	3,75	
Suma la partida.....						175,27
Costes indirectos.....				6,00%		10,52
TOTAL PARTIDA						185,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

VALV300		UD	VALVULA COMPUERTA DE 300 MM, PN 16 Suministro y colocación de válvula compuerta de 300 mm modelo EURO 20 tipo 23 de Saint Gobain o similar , totalmente instalada, incluso bridas, elementos de unión, tornillería, accesorios y piezas especiales.			
O01OB170	0,400	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	9,60	
O01OB180	0,400	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	8,80	
P26VC029	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=300mm	723,14	723,14	
P26UG300	2,000	ud	Goma plana.	4,63	9,26	
P01UT055	16,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,11	17,76	
Suma la partida.....						768,56
Costes indirectos.....				6,00%		46,11
TOTAL PARTIDA						814,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

VENT100		UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 MM, PN-16 Suministro e instalación de Ventosa de tres funciones Belgicast o equivalente, en fundición dúctil, diámetro nominal 100 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epox y de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN100, y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.			
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
VENT1016	1,000	ud	Ventosa tres funciones DN-100, PN-16	1.061,00	1.061,00	
MATTEFD600100	1,000	u	Te FD600-100 BBB orientable PN16	3.100,10	3.100,10	
MATBRIDEN600	2,000	u	Brida enchufe junta mecánica DN600	830,00	1.660,00	
MATVALVCOM100	1,000	u	Válv ula compuerta bridas DN=100mm,16bar,fund,cierre elástico	207,36	207,36	
CARRET100	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=100mm,PN=16b	556,00	556,00	
MATJUNTGOM100	1,000	u	Junta de goma plana DN100	1,03	1,03	
MATJUNTGOM600	2,000	u	Junta de goma plana DN600	10,92	21,84	
MATTORN33X140	40,000	u	Tornillo M33x 140 (incluye tuerca y arandela)	5,92	236,80	
MATTORN16X100	24,000	u	Tornillo M16x 100 (incluye tuerca y arandela)	0,68	16,32	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	6.998,50	104,98	
Suma la partida.....						7.103,43
Costes indirectos.....				6,00%		426,21
TOTAL PARTIDA						7.529,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VENT80		UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 80 MM, PN-16 Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epox y de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.			
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
MATTEFD400100	1,000	u	Te FD400-100 BBB orientable PN16	1.714,74	1.714,74	
MATBRIDEN400	2,000	u	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	430,91	861,82	
MATVALVCOM80	1,000	u	Válv ula compuerta bridas DN80, 16 bar, fund, cierre elástico	192,10	192,10	
CARRET100	1,000	ud	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=100mm,PN=16b	556,00	556,00	
MATRED10080	1,000	u	Reducción BB orientable DN100-80 PN16	44,26	44,26	
MATVEBTTRIF80	1,000	u	Ventosa trifuncional DN80 PN16 brida	675,04	675,04	
MATJUNTGOM100	1,000	u	Junta de goma plana DN100	1,03	1,03	
MATJUNTGOM80	2,000	u	Junta de goma plana DN80	0,97	1,94	
MATTORN33X140	40,000	u	Tornillo M33x 140 (incluye tuerca y arandela)	5,92	236,80	
MATTORN16X100	24,000	u	Tornillo M16x 100 (incluye tuerca y arandela)	0,68	16,32	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	4.438,10	66,57	
Suma la partida.....						4.504,62
Costes indirectos.....				6,00%		270,28
TOTAL PARTIDA						4.774,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

TUBPVC3		ML	TUBERIA PVC 315 MM PN 10 Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, PN 10 atm, con junta elastica, con interior liso, incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, conexiones, totalmente instalada, nivelada y p.p. de pruebas y ensayos.			
O01OB170	0,100	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	2,40	
O01OB180	0,100	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,20	
M05EN020	0,050	h.	Excav .hidráulica neumáticos 84 CV	40,00	2,00	
TUBPVC31510	1,000	ml	Tubo PVC 315 mm PN10	42,43	42,43	
PIEZESP315	0,050	ml	Codos, tes, bridas, manguitos, ...	75,00	3,75	
Suma la partida.....						52,78
Costes indirectos.....				6,00%		3,17
TOTAL PARTIDA						55,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

DES600		UD	DESAGÜE TUBERIA 600 Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 600/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.			
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
MATTEFD600200	1,000	u	Te EEB DN 600/200 PN16	1.673,98	1.673,98	
MATJUNTGOM200	2,000	ud.	juntas goma plana DN 200	1,18	2,36	
MATJUNTGOM600	2,000	u	Junta de goma plana DN600	10,92	21,84	
VLVMR200MAN	1,000	ud	Vál.mariposa manual. Ø200 PN16,Erhard	1.816,85	1.816,85	
15.106	3,000	ml.	tub.fund.k=9 Ø 200 mm., ag.pot con p.p. , juntas.	39,32	117,96	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	3.771,00	56,57	
Suma la partida.....						3.827,56
Costes indirectos.....				6,00%		229,65
TOTAL PARTIDA						4.057,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DES400		UD	DESAGÜE TUBERIA 400			
			Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.			
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
MATTEFD400200	1,000	u	Te EEB DN 400/200 PN16	1.387,47	1.387,47	
MATJUNTGOM200	2,000	ud.	juntas goma plana DN 200	1,18	2,36	
MATJUNTGOM400	2,000	ud.	juntas goma plana DN 400	5,05	10,10	
VLVMR200MAN	1,000	ud	Vál.mariposa manual. Ø200 PN16,Erhard	1.816,85	1.816,85	
15.106	3,000	ml.	tub.fund.k=9 Ø 200 mm., ag.pot con p.p. , juntas.	39,32	117,96	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	3.472,70	52,09	
Suma la partida.....						3.524,83
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						3.736,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

FILTRO600		ud	FIILTRO DN600			
			Filtro de gran capacidad Ø 600 F3-20-H Belgicast o equivalente, PN 16, cuerpo fundición dúctil EN-GJS-450-10, tapa fundición dúctil EN-GJS-450-10, filtro estándar (malla 2mm): acero inox 316L (ó malla 0,5-1 mm ó 8x8 mm., según indicación D.F.), junta cuerpo-tapa EPDM. Junta filtro:NBR, TAPÓN DESAGÜE 1 1/4: ALEACIÓN CO-BRE/c1zN39pB2. TORNILERÍA: acero galvanizado, suministrado, colocado y probado.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
FLTR600	1,000	ud	filtro gran capacidad Ø 600 PN 16	20.468,00	20.468,00	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	20.539,10	308,09	
Suma la partida.....						20.847,21
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						22.098,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

VALVMRP600		ud	VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 600 MM			
			Válvula de mariposa doble-excéntrica DN600 Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente, en PN10/16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
12.77e2	1,000	ud	valvula mariposa dn600 PN 16 motorizada equipada	8.231,39	8.231,39	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	8.302,50	124,54	
Suma la partida.....						8.427,05
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						8.932,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VALMOTOR400		ud	VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 400 MM			
			Válvula de mariposa Ø400 PN16, doble excéntrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	24,00	
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	22,00	
VMM4	1,000	ud	Vál.mariposa eléctrica Ø400 PN16,Erhard o equ	5.461,09	5.461,09	
02.12	1,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	25,12	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	5.532,20	82,98	
Suma la partida.....						5.615,19
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						5.952,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

VLVPASANULAR		ud	VALVULA DE PASO ANULAR DN300MM			
			Válvula de paso anular Ø300 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.			
O01OB170	2,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	48,00	
O01OB180	2,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	44,00	
VPAN300	1,000	u	Valvula de paso anular 300mm	17.213,49	17.213,49	
02.12	2,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	50,24	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	17.355,70	260,34	
Suma la partida.....						17.616,07
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						18.673,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

HIDARQ1 A		ud	HIDRÁULICA ARQUETA PUNTO A			
			Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas			
05.0.04.05	2,000	ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	712,36	1.424,72	
05.0.08.05	1,000	ud	Carrete de acnlaje Ø 600 mm incluso obra anclaje	1.106,02	1.106,02	
05.0.07.05	1,000	ud	Carrete desmontaje con bridas Ø600, fund.	1.373,00	1.373,00	
05.0.06.05	2,000	ud	Te EEB, DN600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16)	1.837,96	3.675,92	
05.0.09.01	2,000	ud	Brida ciega DN600 PN16	972,98	1.945,96	
VENT100	1,000	UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 MM, PN-16	7.103,43	7.103,43	
Suma la partida.....						16.629,05
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						17.626,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HIDRDERVVILL		ud	HIDRÁULICA ARQUETA DERIVACION VILLAFRANCA			
			Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas			
O01OB170	3,000	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	72,00	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	66,00	
02.12	3,000	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	75,36	
MATTE600-300	1,000		PIEZA TE 600-300 BBB	3.100,10	3.100,10	
MATBRIDEN300	2,000	u	Brida enchufe junta mecánica DN300	162,65	325,30	
MATBRCG300	1,000	ud	Brida ciega DN300 PN16	126,24	126,24	
VMM3	1,000	ud	Vál.mariposa eléctrica Ø300 PN16,Erhard o equ	4.561,09	4.561,09	
BNZ116J0	1,000	u	Carrete desmontaje+bridas,1.4301 (AISI 304),EPDM,DN=300mm,PN=16b	807,00	807,00	
%MA015	1,500	%	Medios auxiliares	9.133,10	137,00	
Suma la partida.....						9.270,09
Costes indirectos.....					6,00%	556,21
TOTAL PARTIDA.....						9.826,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

HIDRARQCAUDM		ud	HIDRÁULICA ARQUETA CAUDALÍMETRO DEPOSITO MANACOR			
			Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas			
VALMOTOR400	1,000	ud	VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 400 MM	5.615,19	5.615,19	
BL40016	2,000	ud	Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil	489,65	979,30	
BE40016	2,000	ud	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	491,05	982,10	
CNRD43	2,000	ud	Reducción BB DN400/300 PN16	493,20	986,40	
BL300MMPN16	2,000	ud	Brida Liso DN300 PN16	354,78	709,56	
BE300MMPN16	2,000	ud	Brida Enchufe DN300 PN16	297,91	595,82	
TUB300	8,000	ML	TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 300	136,36	1.090,88	
GJMBE022	1,000	ud	Caudalímetro electromagnético DN 300 PN16	5.420,95	5.420,95	
Suma la partida.....						16.380,20
Costes indirectos.....					6,00%	982,81
TOTAL PARTIDA.....						17.363,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

HIDRARQDERNRT		ud	HIDRAULICA ARQUETA DERIVACION NORTE "C"			
			Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas			
05.0.06.05	1,000	ud	Te EEB, DN600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16)	1.837,96	1.837,96	
05.0.09.01	1,000	ud	Brida ciega DN600 PN16	972,98	972,98	
Suma la partida.....						2.810,94
Costes indirectos.....					6,00%	168,66
TOTAL PARTIDA.....						2.979,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

BL60016		ud	Brida-liso, DN 600 de fundición dúctil			
			Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,095	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,09	
mano05	0,096	h.	peón especializado.	20,00	1,92	
12.61FG	1,000	ud	Brida-liso, DN 600 de fundición dúctil	1.104,78	1.104,78	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	1.110,10	11,10	
Suma la partida.....						1.121,15
Costes indirectos.....					6,00%	67,27
TOTAL PARTIDA.....						1.188,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BE60016		ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil			
			Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,095	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,09	
mano05	0,096	h.	peón especializado.	20,00	1,92	
12.61BE	1,000	ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	1.074,56	1.074,56	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	1.079,80	10,80	
Suma la partida.....						1.090,63
Costes indirectos.....					6,00%	65,44
TOTAL PARTIDA.....						1.156,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

BL40016		ud	Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil			
			Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,095	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,09	
mano05	0,096	h.	peón especializado.	20,00	1,92	
12.41FG	1,000	ud	Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil	479,53	479,53	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	484,80	4,85	
Suma la partida.....						489,65
Costes indirectos.....					6,00%	29,38
TOTAL PARTIDA.....						519,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

BE40016		ud	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil			
			Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,095	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	2,09	
mano05	0,096	h.	peón especializado.	20,00	1,92	
12.41BE	1,000	ud	Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	480,92	480,92	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	486,20	4,86	
Suma la partida.....						491,05
Costes indirectos.....					6,00%	29,46
TOTAL PARTIDA.....						520,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

05.0.05.07		ud	codo EE 1/4, DN 600			
			codo EE 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,325	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	7,15	
mano05	0,326	h.	peón especializado.	20,00	6,52	
12.70g	1,000	ud	codo EE 1/4, DN 600	1.495,45	1.495,45	
02.12	0,180	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	4,52	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	1.513,60	15,14	
Suma la partida.....						1.528,78
Costes indirectos.....					6,00%	91,73
TOTAL PARTIDA.....						1.620,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PC015		ud	codo BB 1/4, DN 600 Codo BB 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión embreadada con la tornillería adecuada para dicha pieza, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,325	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	7,15	
mano05	0,326	h.	peón especializado.	20,00	6,52	
12.70GH	1,000	ud	codo BB 1/4, DN 600	3.234,40	3.234,40	
02.12	0,180	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	4,52	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	3.252,60	32,53	
				Suma la partida.....		3.285,12
				Costes indirectos.....	6,00%	197,11
				TOTAL PARTIDA		3.482,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

GF3CE003		u	Reducción fundición DN=600 mm,colocado tubería Cono de reducción BB de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600/400 (PN 16), con bridas orientables, de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB)., incluso colocación, juntas elastoméricas de estanqueidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
RED600FD16	1,000	u	Reducción fundición DN=600 mm	1.105,94	1.105,94	
O01OB170	1,161	h.	Oficial 1º fontanero	24,00	27,86	
O01OB180	1,500	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	33,00	
C1503000	0,350	h	Camión grúa	44,62	15,62	
				Suma la partida.....		1.182,42
				Costes indirectos.....	6,00%	70,95
				TOTAL PARTIDA		1.253,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.0.15.08		ud	válvula antiretorno Ø 600 doble planot inox válvula antiretorno Ø600 Ruber Check o equivalente, (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.			
mano02	0,229	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	5,04	
mano05	0,229	h.	peón especializado.	20,00	4,58	
12.81h	1,000	ud	válvula ret.doble plato inox Ø 600 PN16	7.862,33	7.862,33	
12.61f	2,000	ud	Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	699,45	1.398,90	
10.50.9e	2,000	ud.	juntas goma DN 600	14,78	29,56	
15.099.03	24,000	ud.	tornillos zincados y tuercas M24x140.	4,23	101,52	
02.12	0,050	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	1,26	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	9.403,20	94,03	
				Suma la partida.....		9.497,22
				Costes indirectos.....	6,00%	569,83
				TOTAL PARTIDA		10.067,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

PC016		ud	Te BBB, DN600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16) Te BBB, DN 600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16), de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm; enchufes con unión embreadada con parte proporcional de tornillería y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida, suministrada y colocada, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
mano02	0,381	h.	Oficial 2º fontanero	22,00	8,38	
mano05	0,384	h.	peón especializado.	20,00	7,68	
12.60BC	1,000	ud	Te BBB DN 600/600 PN16 rev. epoxi azul	3.624,08	3.624,08	
02.12	0,400	h.	camión grúa vol.8 m3.	25,12	10,05	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	3.650,20	36,50	
				Suma la partida.....		3.686,69
				Costes indirectos.....	6,00%	221,20
				TOTAL PARTIDA		3.907,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD						
SS		UD	SEGUN ESTUDIO			
				Sin descomposición		153.951,43
				Costes indirectos.....	6,00%	9.237,09
				TOTAL PARTIDA		163.188,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MEDIDAS CORRECTORAS						
P_JORRIG		dia	Jornada de riego con camión cisterna.			
			Riego de zonas de obra para evitar la formación de polvo con camón cisterna de 6.000 litros puesto a disposición durante 10 horas al día, con una dosis entre 2 y 3 litros/m2. Incluido recorrido hasta punto de carga, carga y distribución.			
Pagua	40,000	m³	Agua.	0,67	26,80	
MMMT10a	8,000	h	Cmn cisterna 8 m3	54,97	439,76	
O01OA070	1,500	h.	Peón ordinario	18,00	27,00	
				Suma la partida.....		493,56
				Costes indirectos.....	6,00%	29,61
				TOTAL PARTIDA		523,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTITRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

P_BALIZ		m	Balizado temporal con cinta señalización.			
			Balizado temporal de protección de obra en áreas especialmetne sensibles para evitar paso de vehículos o personal, formado por soportes metálicos de 30 mm de diámetro y 1 metro de longitud clavados al suelo cada 8 metros, unios entre sí mediante cinta de señalización de obra. Totalmente colocado, incluido mantenimiento hasta el desmontaje, desmontaje y recogida.			
PZPU07001	1,000	m	Cinta señalización obra	0,10	0,10	
PZPU07002	0,125	ud	Redonde metálico 30 mm diam. y 1 m. long.	1,40	0,18	
O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	18,00	0,18	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	0,50	0,01	
				Suma la partida.....		0,47
				Costes indirectos.....	6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA		0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

P_IMP SOL		ud	Impermeab. solera recog. liq. mantenim.			
			Impermeabilización de solera con sistema de recogida perimetral de líquidos para el mantenimiento de equipos y maquinaria a base de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor sobre terreno refinado y cubierta de 30 cm de material procedente de excavación, incluso drenaje impermeable a punto de recogida. Totalmente terminado de dimensiones totales 20x20 m.			
PZPU07117	20,000	m²	Lámina impermeabilizante PE-100 e=1,5 mm	3,01	60,20	
O01OA030	4,000	h.	Oficial primera	24,00	96,00	
O01OA070	4,000	h.	Peón ordinario	18,00	72,00	
MMME25	1,000	h	Soldadura vulcanizada	30,05	30,05	
MMMT.1ab	3,000	h	Cmn grúa autcg 13 T s/JIC	53,48	160,44	
MMME.1baa	3,000	h	Retro de neum c/palafrtl 0,34m3	50,44	151,32	
%02	2,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	570,00	11,40	
				Suma la partida.....		581,41
				Costes indirectos.....	6,00%	34,88
				TOTAL PARTIDA		616,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

RELLTV		M3	Reposición de tierra vegetal			
			reposición de tierra vegetal. Incluye carga, extendido, rasanteo, labrado posterior y retirada de sobrantes a vertedero o lugar de empleo, canon incluido. Totalmente acabado, arado de fincas y limpieza final.			
O01OA020	0,020	h.	Capataz	25,00	0,50	
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	18,00	0,36	
M05EN030	0,050	h.	Excav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	2,25	
				Suma la partida.....		3,11
				Costes indirectos.....	6,00%	0,19
				TOTAL PARTIDA		3,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
JSS010		ud	Sum y plant. Encina (Quercus ilex) altura 2 m			
			Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.			
PQILEX	1,000	ud	Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; sumin	96,16	96,16	
O01OA030	0,205	h.	Oficial primera	24,00	4,92	
O01OA070	0,876	h.	Peón ordinario	18,00	15,77	
PUJB.3a	0,154	m3	Tierra vegetal fertilizada	14,16	2,18	
Pagua	0,050	m³	Agua.	0,67	0,03	
MMMR.1de	0,023	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	55,76	1,28	
MMMT.1ab	0,100	h	Cmn grúa autcg 13 T s/JIC	53,48	5,35	
				Suma la partida.....		125,69
				Costes indirectos.....	6,00%	7,54
				TOTAL PARTIDA		133,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

JSS011		ud	Sum y plant. Almez (Celtis australis) altura 2 m			
			Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.			
PQILEX	1,000	ud	Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; sumin	96,16	96,16	
O01OA030	0,205	h.	Oficial primera	24,00	4,92	
O01OA070	0,876	h.	Peón ordinario	18,00	15,77	
PUJB.3a	0,154	m3	Tierra vegetal fertilizada	14,16	2,18	
Pagua	0,050	m³	Agua.	0,67	0,03	
MMMR.1de	0,023	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	55,76	1,28	
MMMT.1ab	0,100	h	Cmn grúa autcg 13 T s/JIC	53,48	5,35	
				Suma la partida.....		125,69
				Costes indirectos.....	6,00%	7,54
				TOTAL PARTIDA		133,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

GR4914A6		ud	Suministro y plantación arbustiva h=40-60cm,en contenedor 10l			
			Suministro de Abelia floribunda de altura 40 a 60 cm, en contenedor de 10 l			
BR4914A6	1,000	u	Planta Arbustiva h=40-60cm,en contenedor 10l	10,98	10,98	
O01OA030	0,020	h.	Oficial primera	24,00	0,48	
O01OA060	0,040	h.	Peón especializado	20,00	0,80	
O01OA070	0,280	h.	Peón ordinario	18,00	5,04	
B0111000	0,012	m3	Agua	0,67	0,01	
BR341150	0,006	m3	Compost clase I,origen vegetal,sacos 0,8m3	55,88	0,34	
				Suma la partida.....		17,65
				Costes indirectos.....	6,00%	1,06
				TOTAL PARTIDA		18,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

JSS021		ud	Trasplante de arbol			
			Trasplante de arbol, incluso riego semanal durante los primeros 6 meses desde su implantación, mediante agua regenerada o pluvial.			
O01OA030	3,000	h.	Oficial primera	24,00	72,00	
O01OA070	3,000	h.	Peón ordinario	18,00	54,00	
MMMR.1de	3,000	h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	55,76	167,28	
MMMT.1ab	2,500	h	Cmn grúa autcg 13 T s/JIC	53,48	133,70	
B0111000	0,012	m3	Agua	0,67	0,01	
BR341150	0,006	m3	Compost clase I,origen vegetal,sacos 0,8m3	55,88	0,34	
				Suma la partida.....		427,33
				Costes indirectos.....	6,00%	25,64
				TOTAL PARTIDA		452,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Anejo nº 6. PLAN DE OBRA

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

ACTIVIDADES																			
		trimestre 1			trimestre 2			trimestre 3			trimestre 4			trimestre 5			trimestre 6		
		mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18
1	IMPLANTACIÓN/TRABAJOS PREVIOS / DEMOLICIONES																		
	Replanteo																		
	Instalaciones provisionales																		
	Información servicios existentes																		
2	CONDUCCIÓN PETRA - MANACOR																		
	Replanteo y desvío de servicios																		
	Excavación e Instalación de la conducción FD 600mm																		
	Relleno de zanjas y adecuación de pavimento																		
	Pruebas de presión (cada 1000 m)																		
	RAMAL A DEPÓSITO EXISTENTE																		
	Replanteo y desvío de servicios																		
	Instalación de la conducción FD 400mm																		
	Relleno de zanjas y adecuación de pavimento																		
	Pruebas de presión (cada 1000 m)																		
3	DEPÓSITO Y EDIFICIO DE INSTALACIONES																		
	Replanteo y excavación																		
	Instalación del dren bajo la losa y base de machaca																		
	Vertido de hormigón de limpieza																		
	Instalación de tuberías de entrada, salida, desagüe																		
	Ferrallado de módulos al tresbolillo de la losa de cimentación (1)																		
	Encofrado y hormigonado de módulos al tresbolillo losa (1)																		
	Ferrallado de módulos al tresbolillo de la losa de cimentación (2)																		
	Encofrado y hormigonado de módulos al tresbolillo losa (2)																		
	Ferrallado de muros entre juntas (1)																		
	Encofrado y hormigonado de muros entre juntas (1)																		
	Ferrallado de muros entre juntas (2)																		
	Encofrado y hormigonado de muros entre juntas (2)																		
	Ejecución de Pilares																		
	Montaje de cubierta con vigas y placas alveolares prefabricadas																		
	Impermeabilización interior depósito																		
	Forro de mampostería, embaldosado de cubierta, ...																		
	Edificio de instalaciones																		
	Montaje de instalaciones hidráulicas y eléctricas en edificio																		
4	URBANIZACION EXTERIOR PARCELA Y ACABADOS																		
5	PRUEBAS DEPÓSITO E INSTALACIONES																		
6	SEGURIDAD Y SALUD, CONTROL CALIDAD, GESTION RESIDUOS																		
PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL		474.738,62			1.861.137,14			3.136.546,28			3.991.154,84			3.971.469,17			1.271.051,56		
PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL ACUMULADO		474.738,62			2.335.875,76			5.472.422,04			9.463.576,88			13.435.046,05			14.706.097,61		
19% GG+BI		90.200,34			353.616,06			595.943,79			758.319,42			754.579,14			241.499,80		
TOTAL OBRA TRIMESTRE		564.938,96			2.214.753,20			3.732.490,07			4.749.474,26			4.726.048,31			1.512.551,36		
21% IVA		118.637,18			465.098,17			783.822,92			997.389,59			992.470,15			317.635,78		
TOTAL OBRA TRIMESTRE, IVA INCL.		683.576,14			2.679.851,37			4.516.312,99			5.746.863,85			5.718.518,46			1.830.187,14		
suma total																		21.175.309,95	

El coste de gestión de residuos debe añadirse a esta planificación económica.

Anejo nº 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX





1. CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	MEMORIA.	3
2.1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
2.2	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	3
2.3	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	3
2.4	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	4
2.5	PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA	4
2.6	PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA	4
2.7	PREVISIÓN DE MAQUINARIA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	4
2.7.1	Herramientas y medios auxiliares	4
2.8	INSTALACIONES PARA EL PERSONAL	5
2.9	MEDICINA PREVENTIVA	5
2.10	ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5
2.11	ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS	6
2.11.1	Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra	6
2.11.2	Circulación del personal de la obra	6
2.12	MEDIDAS CONTRA INCENDIOS	6
2.12.1	Almacenamientos en obra	6
2.12.2	En la maquinaria	7
2.12.3	Trasvase de combustible	7
2.12.4	Medios de extinción	7
2.13	PRIMEROS AUXILIOS, ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES	7
	TELÉFONO ÚNICO DE EMERGENCIA: 112	7
2.14	EJECUCIÓN DE LA OBRA, ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS	8
2.14.1	Movimiento de tierras	8
2.14.2	Cimbra y encofrados	9
2.14.3	Manipulación del hormigón	9
2.14.4	Manipulación de las armaduras	10
2.14.5	Medios auxiliares	10
2.14.6	Maquinaria	12
2.15	PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS	13
3	PLANOS	14

4	PLIEGO	42
5	PRESUPUESTO	46

1 INTRODUCCIÓN

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, contiene los siguientes documentos:

-  MEMORIA
-  DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
-  PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
-  PRESUPUESTO

Se ha elaborado el presente documento atendiendo a las características específicas de la obra.

2 MEMORIA.

2.1 Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es el de establecer las directrices encaminadas a la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Es también objeto de este Estudio, el establecer los medios necesarios para evitar los accidentes laborales, y en caso de producirse, reflejar las soluciones para atenderlos con el fin de minimizar sus consecuencias.

Se trata pues de adaptar los medios disponibles y los sistemas de ejecución del contratista a las medidas propuestas en el Estudio de Seguridad, así como a las necesidades de la obra.

2.2 Identificación de la obra

Las obras se sitúan en los términos municipales de Petra y Manacor, y consisten en la instalación de una nueva conducción de agua potable que comunique los núcleos urbanos de Petra y Manacor, así como construcción de un nuevo depósito de para agua potable de 10000 m3 de capacidad en el núcleo de Manacor y las instalaciones y conexiones necesarias para su funcionamiento.

2.3 Características de la obra

La conducción entre Petra y el depósito existente nuevo de Manacor, comienza en el término municipal de Petra, en el nuevo depósito del Abaqua en Petra. Todo el trazado transcurre por caminos de titularidad pública, excepto algunos pequeños tramos que se impone servidumbre en fincas privadas. Todo el trazado se ubica fuera de zonas protegidas por el Plan Territorial de Mallorca o por la Red Natura 2000.

La conducción principal, en tubería de fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro, se inicia, en el término municipal de Petra, en la salida del nuevo depósito en construcción y finaliza en el nuevo depósito. La longitud de la conducción hasta el depósito de Manacor será de 13.940 ml.

Se ha previsto un ramal de salida hacia norte y otro hacia Sur en tubo de 600 mm desde depósito, con longitudes de tubo de 267 m y 2.639 ml respectivamente.

Se ha previsto con tubería de fundición dúctil de 400 milímetros de diámetro una derivación hacia el depósito elevado de Manacor. Esta conducción se inicia sobre la tubería de salida desde el depósito justo en la llegada a la Carretera hacia Felanitx saliendo por el camí de Coletes y llega al depósito elevado municipal de Manacor. La longitud es de 985 metros.

El nuevo depósito de Manacor se ha situado en una zona rústica.

El depósito tendrá las siguientes características:

- Dos módulos de dimensiones libres interiores cada uno de ellos: 40,00 x 25,00 x 5,00 metros
- Dimensiones exteriores cimentación: 52,50 x 42,00 metros

- Capacidad de almacenamiento: 10.000 m³
- Cubierta: Forjado realizado de placas alveolares prefabricadas, apoyadas en vigas que a su vez apoyan sobre pilares. El forjado es de 20+5 cm
- Conducciones enterradas de fundición dúctil
- Caseta auxiliar del depósito, de la misma tipología estructural que el depósito.

La parcela en la que se ubica el depósito es parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

En esta parcela la cota de la solera del depósito queda unos 3 metros por debajo de la cota del terreno con lo que se facilita la integración ambiental del mismo.

Una vez realizada la excavación se procederá a regularizar el fondo y el perímetro de la misma para poder extender una capa de piedra machacada que actúe de filtro. El espesor medio de esta capa será de 20 centímetros. Previamente a la extensión de la machaca se realizarán las conducciones de los desagües de fondo que permitan el vaciado. Estas conducciones, en tubería de polietileno, serán de 200 milímetros de diámetro. Sobre la capa de filtro se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 centímetros de espesor. Sobre el hormigón de limpieza se colocarán las armaduras cuidando los recubrimientos tanto del fondo como de los encofrados verticales. El hormigonado de la solera y cimentación de los muros laterales se efectuará en cuatro fases de forma que en cada una de ellas quede completamente terminada la zona delimitada por las juntas de dilatación. En las juntas de dilatación se colocará una lámina de PVC de 40 centímetros de ancho. Según se vayan hormigonando los diversos elementos, se procederá a un escurpulososo curado regando con agua las veces que sea necesario.

Para el encofrado de los muros laterales, de 50 centímetros de espesor, se utilizarán planchas metálicas con imprimación fenólica. Una vez desencofrado se sellarán convenientemente los agujeros de los pasadores. Igual que en la solera y cimentación el hormigonado de los muros se hará en cuatro fases y en cada una de ellas quedará terminada la zona delimitada entre dos juntas de dilatación.

Una vez terminados los muros se procederá a la construcción del forjado de la cubierta. Este forjado apoyará sobre pilares de 0,40 x 0,40 metros y estará constituido por vigas de hormigón armado prefabricadas, sobre las que apoyarán las placas alveolares prefabricadas. El forjado será de 20+5 centímetros de canto, incluyendo los 5 centímetros de la capa de compresión.

Los muros del depósito se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza, con un espesor aproximado del revestimiento de 20 cm.




Se instalarán medidores electrónicos de nivel y equipos de cloración en continuo en cada módulo.










Además, se construirá un edificio de instalaciones junto al depósito, para albergar el equipo de cloración y de recirculación, el cuadro de mando y el cuadro eléctrico

2.4 Plazo de ejecución de la obra

Se ha establecido en el Proyecto un plazo de ejecución aproximado de las obras de DIECIOCHO (18) MESES

2.5 Principales unidades de obra

-  Desbroce del terreno, incluyendo arranque de la vegetación, limpieza y rasanteo de la superficie, con carga y transporte a vertedero.
-  Excavación de la cimentación.
-  Encofrado, armado y hormigonado de la estructura del depósito.

-  Excavación en zanja para las conducciones.
-  Colocación de los tubos y piezas especiales de cada uno de los servicios a instalar.
-  Relleno y compactación de zanjas con material granular.
-  Ejecución de la estructura de hormigón armado
-  Pavimentación de aceras.
-  Trabajos de impermeabilización y embaldosado de cubierta del depósito y acabados.
-  Forro de paredes laterales con mampostería.
-  Ejecución de las casetas para albergar los equipos de control, cámara de llaves, cuadro eléctrico y equipos de recirculación y cloración.
-  Instalación, pruebas y puesta en servicio de los equipos e instalaciones

2.6 Previsión de medios humanos para el desarrollo de la obra

El número máximo de operarios previsto, trabajando simultáneamente en la realización de las obras se cifra en **veinte (20) operarios**, distribuidos en diferentes categorías y especialidades, 2 capataz, 6 oficiales y 12 peones.

2.7 Previsión de maquinaria para la ejecución de la obra

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones
- Camión grúa
- Grúa móvil
- Bomba hormigonado
- Compactador vibratorio

2.7.1 Herramientas y medios auxiliares

- Vibrador de aguja para hormigón
- Grupos eléctricos y de soldadura
- Sierras circulares eléctricas
- Compresores de aire

- Andamios y plataformas de trabajo
- Escaleras manuales
- Herramientas de mano

2.8 Instalaciones para el personal

El personal destinado a la ejecución de la obra deberá contar con las instalaciones correspondientes a:

- Vestuario
- Comedor
- Aseo
- Botiquín, que deberá contener el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo.

2.9 Medicina preventiva

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá someterse a un reconocimiento médico previo al comienzo del trabajo y que será renovable cada año.

Deberá analizarse el agua destinada al consumo de los operarios siempre que ésta no proceda de la red de abastecimiento de la población, para garantizar su potabilidad.

2.10 Actuaciones previas a la ejecución de las obras

En la zona donde se llevará a cabo la ejecución de las obras, es previsible la existencia de interferencias con servicios públicos que pueden entorpecer la realización de los distintos trabajos en la obra. En cualquier caso:

Líneas eléctricas aéreas:

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad medidas entre el punto con tensión más próximo y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo, de la UNESA, dan como “distancias mínimas de seguridad” las siguientes:

3 m para $T < 66.000 \text{ V}$.

5 m para $T > 66.000 \text{ V}$.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cabe tener en cuenta que cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo. El viento provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud puede alcanzar distancias considerables.

Puesta en obra de los aparatos de elevación

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el transcurso de sus movimientos permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales. No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.
- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables.

Si los aparatos de elevación o cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adaptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- Desplazar la línea.
- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento debe hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección. Éstas delimitan la distancia mínima entre el ingenio y la línea.

Bloqueos y barreras de protección.

Para máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc..., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. Éstos deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical entre los largueros o las tablas no sobrepasará de 1.00 metro.

En lugar de colocar los mencionados largueros o tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización para que sean visibles para los operarios que trabajen en la zona.

Los cables estarán siempre tensos y la distancia vertical entre los mismos no superará los 0.50 metros.

Se colocarán redes de señalización cuya abertura de malla no sobrepase los 6 cm, de modo que entre los largueros, tablas o cables de retención, no penetren elementos metálicos de andamios, hierros de armadura,..., en la zona de riesgo.

Paso bajo líneas aéreas en tensión

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

Las barreras de gálibo están compuestas, generalmente, por dos postes colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible, por un larguero horizontal.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea eléctrica. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones del terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente.

- a) Caída de línea.

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe que las líneas están sin tensión.

No se deben tocar las personas que estén en contacto con una línea eléctrica.

En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

b) Accidente con máquinas.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte,..., sobre cubiertas neumáticas, deben observarse las siguientes normas:

El conductor o maquinista, conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder; permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que ahí está libre de riesgo de electrocución. Se intentará retirar la máquina de la línea eléctrica y situarla fuera de la zona peligrosa; advertirá a las personas que allí se encuentren, de que no deben tocar la máquina; no descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea – máquina – suelo, y está expuesto a electrocutarse. Si es imposible separar la máquina, y sólo en el caso de existir absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá por los procedimientos habituales, sino que lo hará saltando lo más lejos posible de la máquina, evitando cualquier contacto con ella.

c) Normas generales de actuación.

No tocar la máquina ni la línea caída a tierra.

Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o la línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos. Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina, y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Líneas eléctricas subterráneas.

El Contratista deberá contactar con la empresa responsable del suministro eléctrico y obtener copia de los planos de ubicación de las redes eléctricas subterráneas existentes en la zona de obra.

Es recomendable también el contraste de información acerca de las posibles acometidas con los propietarios de la zona.

Conducciones de agua.

Cuando se realicen trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen esas tuberías y, en consecuencia, se suprima temporalmente el servicio.

- *Identificación:* En el caso en que la Dirección Facultativa no facilite los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los organismos encargados, a fin de poder conocer lo más exactamente posible el trazado y profundidad de la conducción. Se dispondrá la dirección y número de teléfono de estos organismos en lugar visible.
- *Señalización:* Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- *Recomendaciones durante la ejecución:*

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas,...

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes,..., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la compañía instaladora.

No se almacenará ningún material sobre la conducción.

Se prohíbe utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización :

Se comunicará inmediatamente con la compañía instaladora y se paralizarán los trabajos en la zona afectada hasta que la conducción haya sido totalmente reparada.

2.11 Zonas de trabajo, circulación y acopios

2.11.1 Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma, estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado en toda su área de influencia susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la *Instrucción 8.3-IC*.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas (según las normas UNE e ISO) y ajustadas, en cuanto a su distribución y características a lo establecido en el R.D. 4851/1997 sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se deberá contratar un seguro de responsabilidad civil de la obra.

2.11.2 Circulación del personal de la obra

Los elementos situados a una altura inferior a 1.80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados para evitar choques contra ellos.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles dispondrán de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, permanecerán perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

2.12 Medidas contra incendios

2.12.1 Almacenamientos en obra

Normalmente, y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contactos con equipos y conducciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes correctamente cerrados.

2.12.2 En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, tendrá las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos, se instalará toma de tierra.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan en el tajo, serán apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

2.12.3 Traspase de combustible

Las operaciones de traspase de combustible se efectuarán con una buena ventilación (a fin de evitar la acumulación de gases que pudieran causar una explosión), fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se tienen previstas las consecuencias de posibles derrames durante la manipulación, por lo que se tendrá a mano tierra o arena para esparcirla en el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama, forma parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

2.12.4 Medios de extinción

En las situaciones descritas anteriormente (traspase de combustible, oxicorte, soldadura,...) y en aquellas otras en las que se manipula una fuente de ignición, se colocarán extintores cuya carga y capacidad estará en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra allí donde se manejen líquidos inflamables, con la correspondiente herramienta para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, se completarán los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua en abundancia.

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

2.13 Primeros auxilios, itinerarios de evacuación para accidentes graves

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra.

Asimismo, se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia. Éste, se situará en un lugar visible y correctamente señalizado.

El botiquín contendrá, como mínimo, los siguientes componentes:

- 1 frasco conteniendo agua oxigenada
- 1 frasco conteniendo alcohol de 96º
- 1 frasco conteniendo tintura de yodo
- 1 frasco conteniendo mercurocromo
- 1 frasco conteniendo amoníaco

- 1 caja conteniendo gasa estéril
- 1 caja conteniendo algodón hidrófilo estéril
- 1 rollo de esparadrapo
- 1 torniquete
- 1 bolsa para agua o hielo
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados
- 1 termómetro clínico
- 1 caja de apósitos autoadhesivos
- Analgésicos

Para la intervención facultativa ante siniestros con lesiones personales, se recurrirá a los Centros Asistenciales que se indicarán de manera visible en las instalaciones de la obra.

Se indicarán también los trayectos más rápidos así como las posibles alternativas para el acceso a los mencionados centros asistenciales.

Se relacionan a continuación los centros de urgencia de la zona así como los teléfonos de emergencia.

Teléfono único de emergencia:	112
Urgencias sanitarias	061
• Hospital de referencia:	
✓ Hospital de Son Espases	871 20 50 00
• Otros centros de referencia:	
✓ Fundación Hospital de Manacor	971 84 70 00
✓ P.A.C. de Manacor	971 55 54 11
✓ Unidad Básica de Salud de Petra	971 83 00 40
• Otros teléfonos de interés:	
✓ Policía Nacional	091
✓ Policía Local de Manacor	971 55 00 63
✓ Policía Local de Petra	971 83 00 00
✓ Guardia Civil	062
✓ Bombers (Parc de Manacor)	971 55 00 80

2.14 Ejecución de la Obra, análisis de riesgos y prevención de los mismos

2.14.1 Movimiento de tierras

Los riesgos que se han evaluado son los siguientes:

- ✓ Desprendimiento de tierras
- ✓ Caída de personas al mismo nivel
- ✓ Caída de personas al interior de la zanja
- ✓ Atrapamiento de personas mediante maquinaria
- ✓ Inundación
- ✓ Golpes por objetos
- ✓ Caídas de objetos

Normas preventivas para la excavación de zanjas:

El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se hará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 metro el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios de materiales a una distancia inferior a 2 metros del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja supere los 2 metros, se protegerán los bordes de la coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a 2 metros, se podrá instalar una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- ✓ Línea de yeso o cal situada a 2 m del borde de la zanja y paralela a la misma.
- ✓ Línea de señalización paralela a la zanja, formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- ✓ Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Se revisará el estado de los taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de tránsito de vehículos o paso de maquinaria para movimiento de tierras.

Se revisarán las entibaciones (en caso de ser necesarias) tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudarse de nuevo.

Equipos de protección individual:

- ✓ Casco de polietileno, incluido marcado
- ✓ Protectores auditivos
- ✓ Máscara antipolvo
- ✓ Mono de trabajo
- ✓ Gafas antipartículas
- ✓ Guantes de seguridad
- ✓ Botas de seguridad
- ✓ Botas de seguridad de goma

Relleno de tierras:

Los riesgos evaluados son los siguientes:

- ✓ Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- ✓ Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- ✓ Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- ✓ Atropello de personas.
- ✓ Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- ✓ Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados.
- ✓ Vibraciones sobre las personas.
- ✓ Ruido ambiental.

Normas preventivas:

Todo el personal que maneje los camiones, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de acondicionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados, especificarán claramente la “Tara” y la “Carga Máxima Admisible”.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán los tajos periódicamente, así como las cargas y las cajas de los camiones, para evitar de este modo las polvaredas. Esto es especialmente importante ya que en algún momento de los diferentes trayectos, estos vehículos circularán por vías públicas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

En el borde de los terraplenes de vertido, se instalarán sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso en zonas próximas a áreas de trabajo, irán dirigidas por un capataz.

Como norma general, se prohíbe la presencia de personas en un radio no inferior a 5 metros en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, ya que la visibilidad del maquinista es inferior a la deseable en el interior del entorno descrito.

Todos los vehículos empleados en esta obra para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Los accesos a la vía pública, serán señalizados mediante las señales normalizadas de *peligro indefinido*, *peligro*, *salida de camiones* y *STOP*.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados irán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros y carteles divulgativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual:

- ✓ Casco de polietileno
- ✓ Botas de seguridad
- ✓ Mascarillas antipolvo con filtro recambiable
- ✓ Guantes de cuero
- ✓ Mono de trabajo.

2.14.2 Cimbra y encofrados

Las cimbras, encofrados y moldes deben poseer una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse sobre ellas.

Las acciones más importantes que se originan sobre ellos son las debidas al proceso de hormigonado, las presiones de hormigón fresco y los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban agua del hormigón fresco, y a su vez deben ser suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada. Los materiales para encofrado se acopiarán en un lugar limpio y seco.

Los elementos que presenten astilladuras, taras, roturas o fallos se desecharán, y los tablones hinchados por sus excesivos usos, también.

Los productos que se utilicen para facilitar el desencofrado, además de no dejar rastro en la superficie del hormigón, no deben ser productos tóxicos ni perjudiciales al contacto con la piel. Debe evitarse el uso de gasolina,

gas-oil u otros productos análogos. Los desencofrantes y demás productos de similares características se guardarán en un lugar seco y cerrado

Prevención de los riesgos y medidas de seguridad y salud:

Queda expresamente prohibido que ningún operario permanezca en la zona de batido de cargas, durante la operación de izado de madera o piezas de encofrado con grúa.

El acceso de los operarios a los encofrados se realizará mediante las escaleras de mano reglamentarias, o bien por medio de andamios o plataformas dotados con las adecuadas medidas de seguridad (barandillas de seguridad, rodapiés,...).

Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos mediante barrido y apilado.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

Las conexiones eléctricas se realizarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

El personal dedicado a los trabajos de encofrado deberá utilizar las prendas de protección individual que se citan en la siguiente relación:

- ✓ Botas de seguridad
- ✓ Casco de seguridad de polietileno
- ✓ Gafas protectoras anti-impacto
- ✓ Guantes para la manipulación de herramientas y objetos punzantes
- ✓ Mono de trabajo
- ✓ Para los trabajos a más de dos metros de altura, con peligro eventual de caída, además de trabajar en andamios con las protecciones correspondientes, los operarios harán uso de cinturón de seguridad anclado a un punto resistente.

2.14.3 Manipulación del hormigón

Los riesgos que se han evaluado son los siguientes:

- ✓ Caída de personas y objetos al mismo nivel
- ✓ Caída de personas y objetos a distinto nivel
- ✓ Caída de personas y objetos al vacío
- ✓ Hundimiento de encofrados
- ✓ Rotura o reventón de encofrados
- ✓ Pisadas sobre objetos punzantes
- ✓ Riesgos derivados de trabajos sobre superficies húmedas o mojadas

- ✓ Contactos de la piel con el hormigón (Dermatitis por cementos)
- ✓ Atrapamientos
- ✓ Vibraciones por manejo de agujas o bandejas vibrantes
- ✓ Ruido ambiental
- ✓ Electrocución, contactos eléctricos.

Normas preventivas.

En este apartado, se diferencian las normas preventivas dependiendo del modo de vertido del hormigón:

a) Vertido mediante canaleta.

Quedará totalmente prohibida la presencia de operarios detrás del camión hormigonera en retroceso.

Las maniobras de vertido serán dirigidas por un capataz que además procurará que no se realicen maniobras inseguras.

Se habilitarán puntos de permanencia seguros, para los camiones hormigonera en aquellos vertidos a realizar en situación de media ladera.

No se acercarán, por norma general las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del punto de vertido, si éste se encuentra en una excavación.

b) Vertido mediante cubilote.

Quedará totalmente prohibido cargar el tubo por encima de la carga máxima admisible por la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca destinada a tal efecto, con las manos protegidas mediante guantes impermeables.

La maniobra de aproximación del cubilote al lugar de vertido se hará mediante señales preestablecidas, fácilmente inteligibles por el gruista o también mediante teléfono móvil.

Debe evitarse el golpeo del cubo contra los encofrados.

Equipos de protección individual:

- ✓ Casco de polietileno
- ✓ Guantes de goma impermeabilizados
- ✓ Guantes de cuero
- ✓ Botas de seguridad
- ✓ Botas impermeables
- ✓ Cinturón de seguridad
- ✓ Mono de trabajo
- ✓ Gafas de seguridad antiproyecciones
- ✓ Protectores auditivos

- ✓ Mandil.

2.14.4 Manipulación de las armaduras

Se consideran como más significativos, los siguientes *riesgos*:

- ✓ Cortes con las armaduras durante el ferrallado.
- ✓ Golpes y punzonamientos.
- ✓ Electrocución. Contactos eléctricos.
- ✓ Emisión de partículas en las operaciones de corte.

Se proponen las siguientes *medidas preventivas*:

Para evitar cortes y punzonamientos con las armaduras en las tareas de ferralla, los ferrallistas deberán protegerse las manos con guantes de cuero.

Durante la carga o descarga de las armaduras mediante grúa habrá que asegurarse de que ninguna persona se halla en una zona de influencia de diámetro igual o superior a la longitud de las barras.

El conjunto de armaduras que sean trasladadas por varios operarios dentro de la obra, deberá tener los extremos protegidos con el fin de evitar graves consecuencias en el caso de que se produzca algún golpe fortuito.

Para el transporte de las armaduras por carretera mediante camión, se respetará el balizamiento y señalización obligatorios con una tela roja o reflectante para el caso en que las barras sobresalgan de la caja del camión.

Serán de aplicación las medidas preventivas expuestas en el apartado de soldadura.

Para el corte de las armaduras mediante sierra de disco, serán de obligado cumplimiento las normas preventivas enunciadas en el capítulo dedicado a los trabajos realizados con dicha máquina. Para evitar daños en los ojos por quemaduras o por emisión de partículas es obligatorio el uso de gafas de seguridad.

Evitar cualquier contacto de las armaduras con las líneas eléctricas existentes. Por ello hay que evitar, en la medida de lo posible, las situaciones en que alguna barra de gran longitud esté en posición vertical.

Las armaduras deben almacenarse en lugares aislados de cualquier campo eléctrico. Los ferrallistas usarán botas aislantes para prevenir cualquier riesgo.

Una vez en obra, las armaduras se acopiarán en un lugar limpio y seco, colocando unos tabloncillos para impedir el contacto directo con el terreno.

Protecciones individuales:

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Botas de seguridad con puntera reforzada y aislantes de la electricidad.
- ✓ Guantes de seguridad de cuero.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Gafas de seguridad para las tareas de corte y soldadura.

2.14.5 Medios auxiliares

Andamios en general.

Se evalúan los siguientes *riesgos*:

- ✓ Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- ✓ Caídas al vacío.
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Desplome del andamio.
- ✓ Contacto con la energía eléctrica.
- ✓ Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta. materiales).
- ✓ Golpes por objetos o herramientas
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

Normas preventivas:

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones estables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales con 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros será recogido y se descargará sobre camión o en acopio.

Queda expresamente prohibido correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caídas.

Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, puntos fuertes en los que arriostrar los andamios.

Los cabrestantes de elevación de los andamios colgados, se servirán perfectamente enrollados y engrasados tras una revisión (en caso de ser de primer uso).

Los cabrestantes no se acoplarán directamente sobre el terreno. El acopio, a ser posible, se realizará ordenadamente bajo techado.

Los cables de sustentación, en cualquier posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.

Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

Los andamios colgados en fase de “parada temporal del tajo” deben ser descendidos al nivel del suelo por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.

Los andamios se inspeccionarán diariamente antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

Equipos de protección individual:

Además de las prendas de protección personal obligatorias para desempeñar la tarea específica sobre un andamio se han de utilizar:

- ✓ Casco de polietileno
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Calzado antideslizante.
- ✓ Cinturón de seguridad.
- ✓ Mono de trabajo.

Escaleras de mano.

Riesgos:

- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Caídas a distinto nivel.
- ✓ Caídas al vacío.
- ✓ Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas. etc.)
- ✓ Vuelco lateral por apoyo irregular.
- ✓ Rotura por defectos ocultos.
- ✓ Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo. escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).

Normas preventivas:

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Las escaleras de mano a utilizar, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar, sobrepasarán en 0.90 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.

El ascenso o descenso a través de las escaleras de mano a utilizar, cuando salven alturas superiores a los 3 m., se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un “cable de seguridad” paralelo por el que circulará libremente un “mecanismo paracaídas”.

Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizara de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios

El ascenso o descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

2.14.6 Maquinaria

Los *riesgos* que se evalúan son los siguientes:

- ✓ Vuelcos.
- ✓ Hundimientos.
- ✓ Choques.
- ✓ Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- ✓ Ruido.
- ✓ Explosión e incendios.
- ✓ Atropellos.
- ✓ Caídas a cualquier nivel.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Cortes.
- ✓ Golpes y proyecciones.
- ✓ Contactos con energía eléctrica.
- ✓ Los inherentes al propio lugar de utilización.
- ✓ Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- ✓ Otros.

Normas Preventivas:

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.

Los engranajes de cualquier tipo. de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda:

“MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR”.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de la máquina averiada o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Solo el personal autorizado con documentación escrita específica. será el encargado de la utilización de una determinada máquina.

La elevación o descenso a máquina, de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en dirección vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar, quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia en la zona bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Se prohíbe en esta obra el izado o transporte de personas en el interior de jaulones. bateas, cubilotes, etc.

Equipos de protección individual:

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Botas de seguridad:
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o P V.C
- ✓ Guantes aislantes de la electricidad
- ✓ Botas aislantes de la electricidad.
- ✓ Mandiles de cuero.
- ✓ Polainas de cuero.

- ✓ Manguitos de cuero.
- ✓ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ✓ Faja elástica.
- ✓ Faja antivibratoria.
- ✓ Manguitos antivibratorios
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Otros.

2.15 Prevención de riesgos y daños a terceros

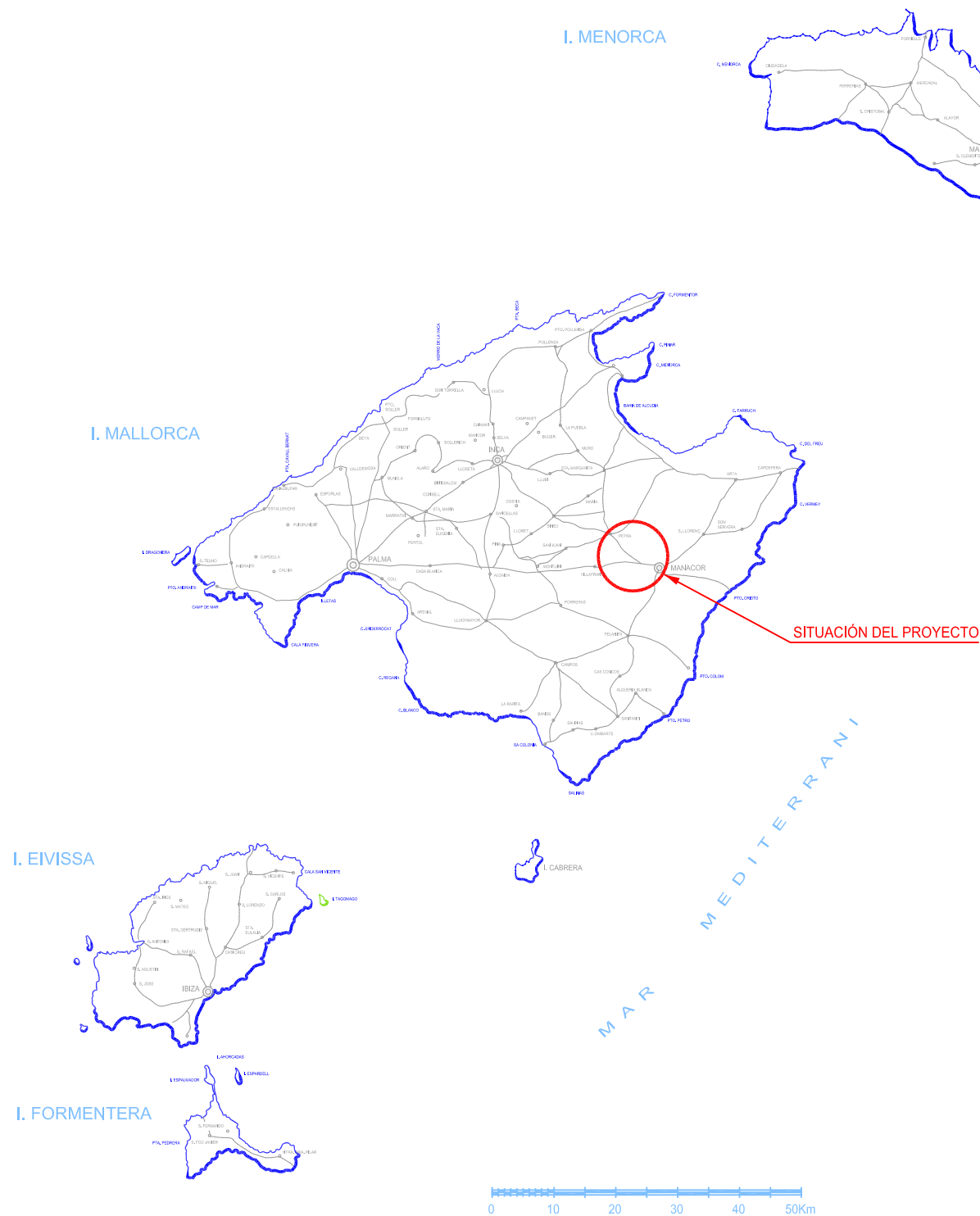
La zona de obra, dada la existencia de peligro para las personas, deberá vallarse perfectamente para impedir el acceso, señalizando la zona con las advertencias de los peligros existentes y la prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra y disponiendo los cruces y accesos necesarios y posibles para la entrada y salida de las parcelas colindantes.

En Palma de Mallorca, en la fecha de la firma



Fdo. Mateo Estrany Pieras. ICCP

3 PLANOS

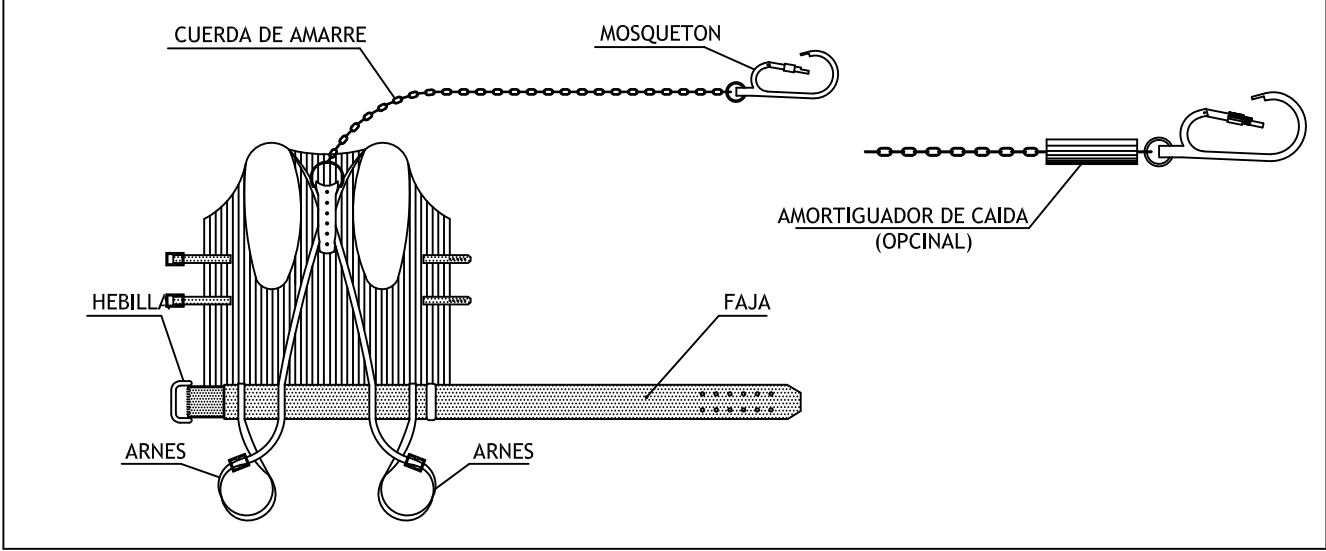
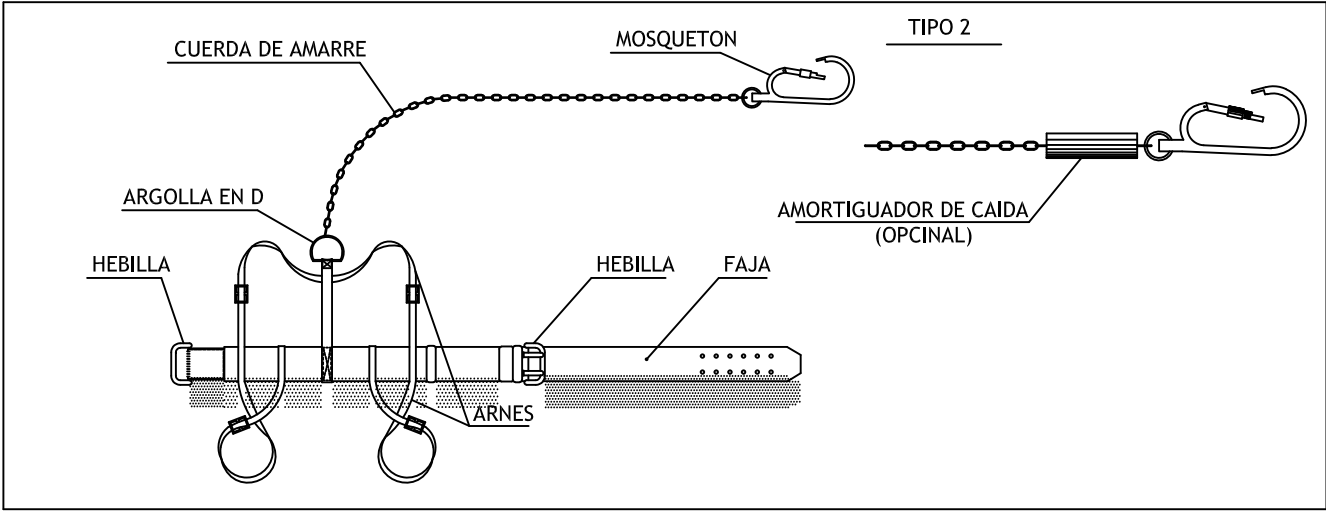
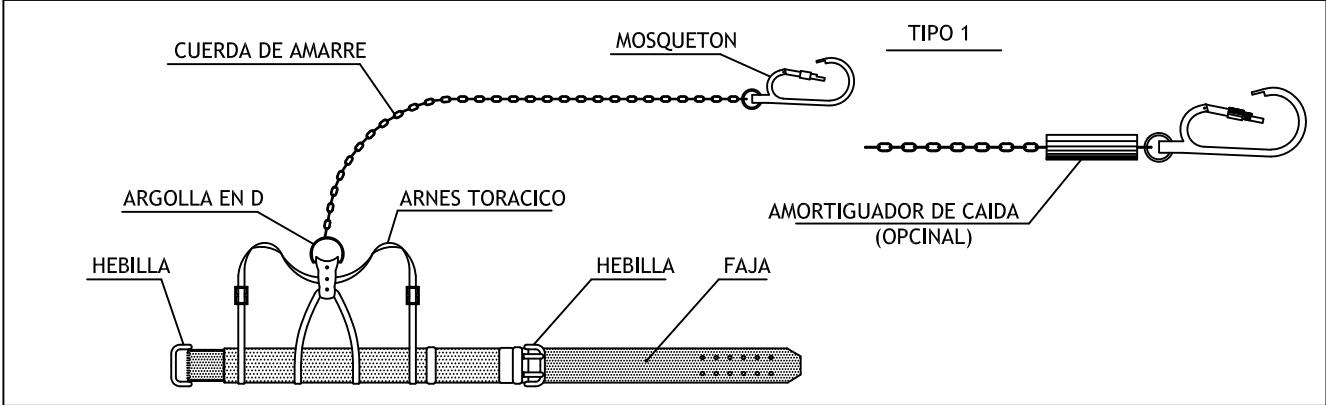
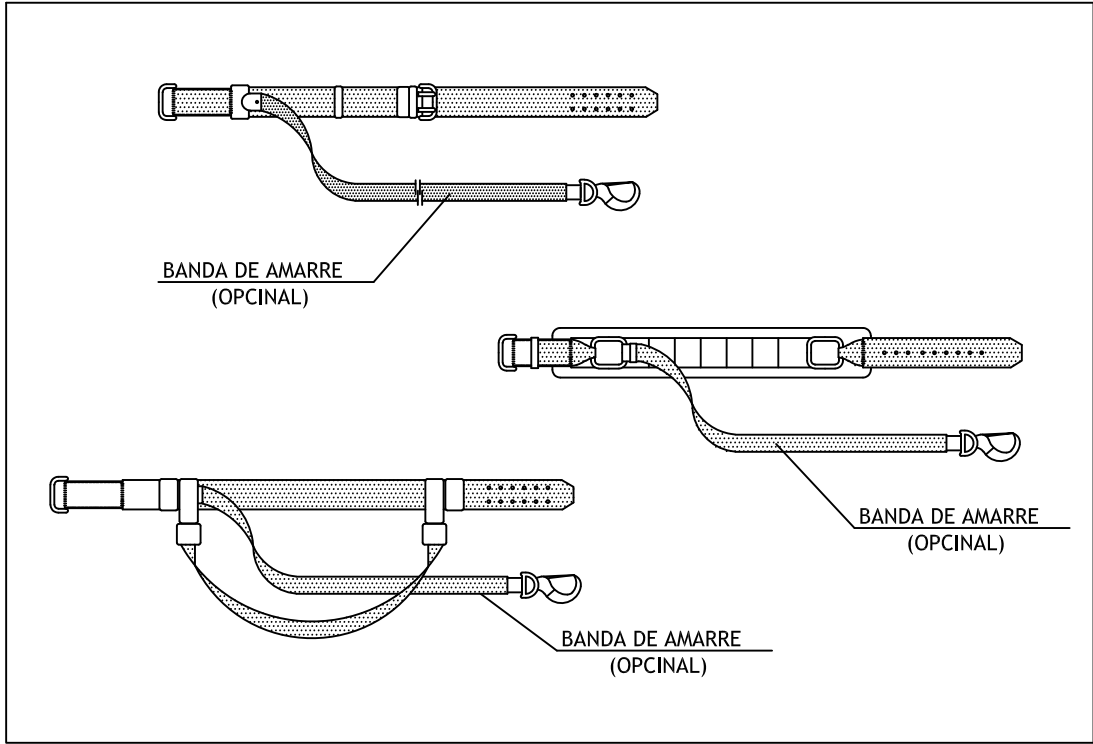
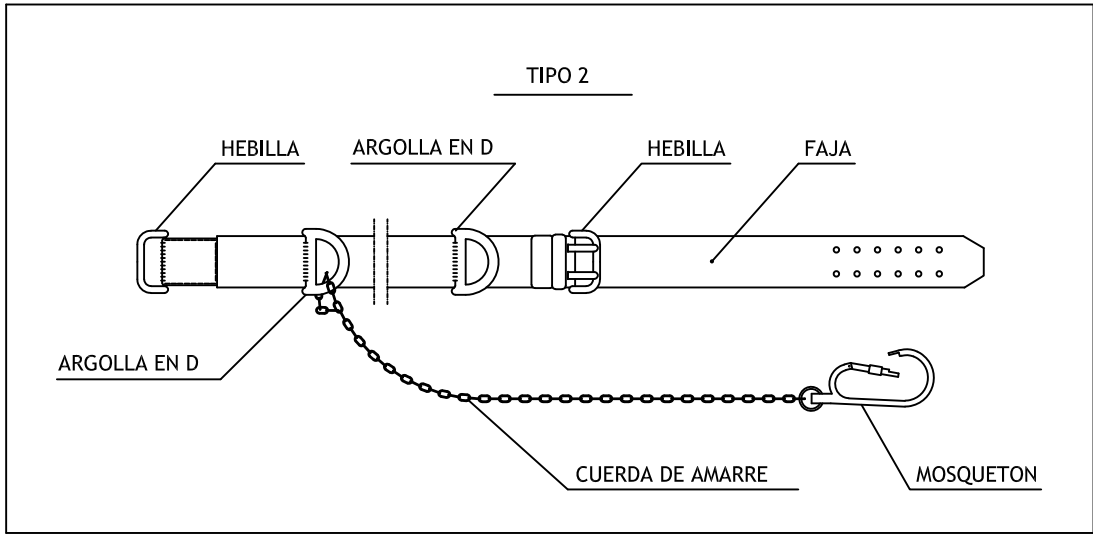
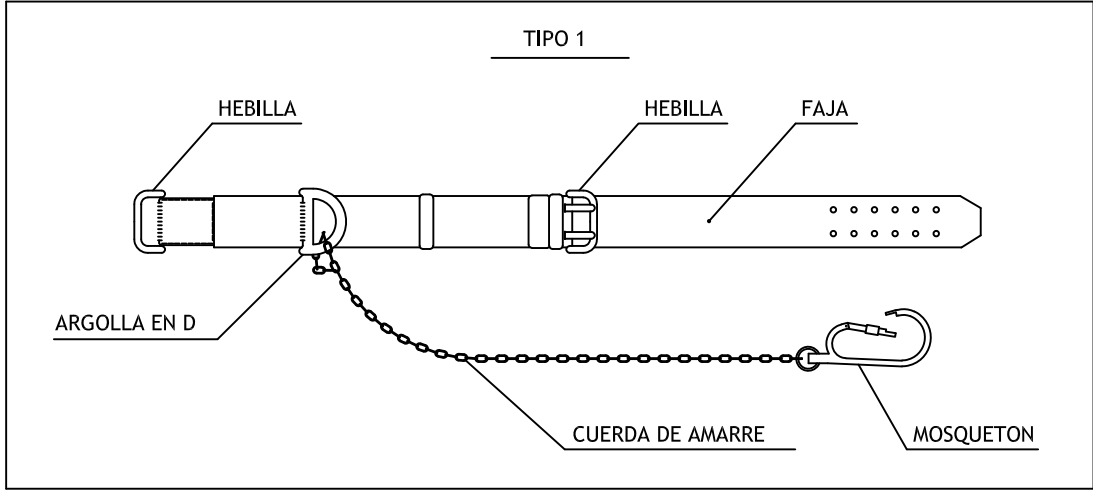


INDEX DE PLÀNOLS

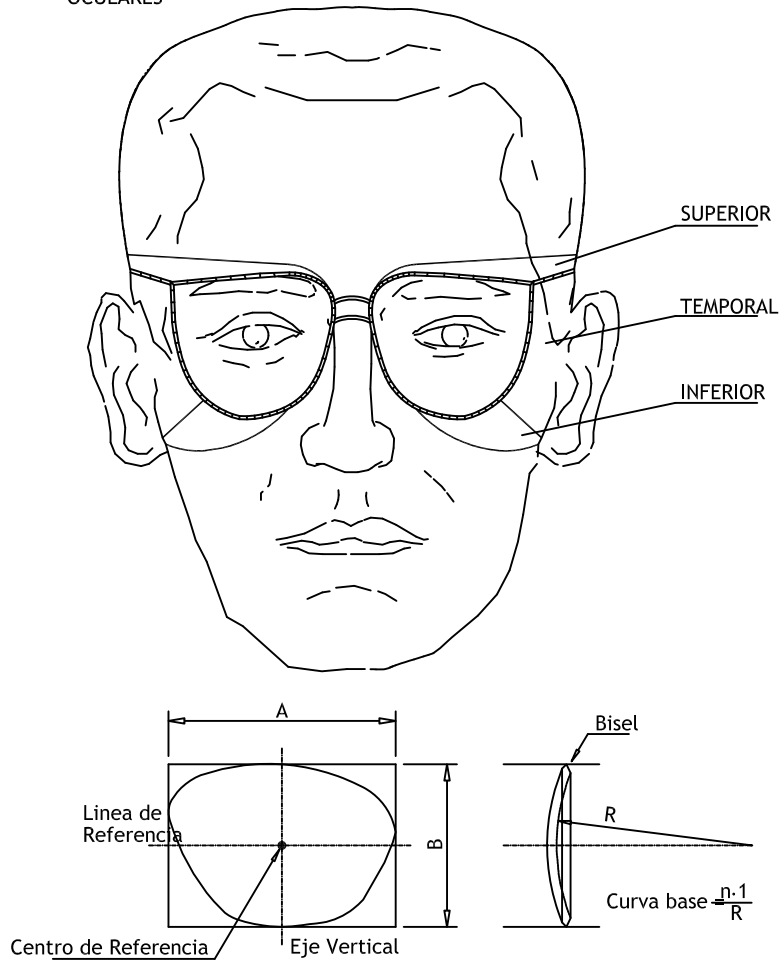
1. Situaciónm, emplazamiento e índice de planos
2. Plano del conjunto
3. Ruta de emergencia
4. Equipos de protección individual (6 planos)
5. Protecciones colectivas (7 planos)
6. Medidas preventivas (5 planos)
7. Medidas auxiliares (4 planos)
8. Instalaciones provisionales (2 planos)



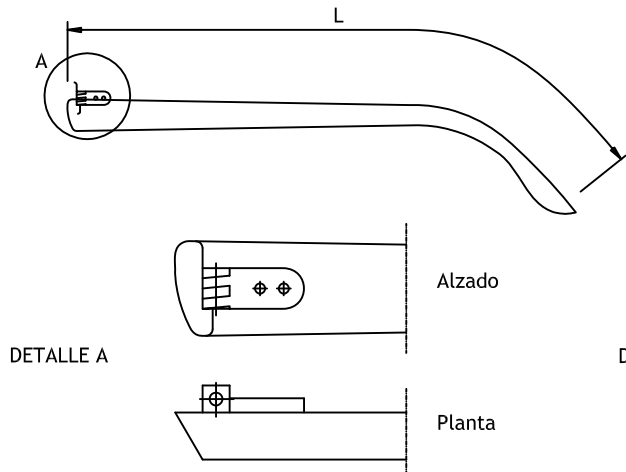




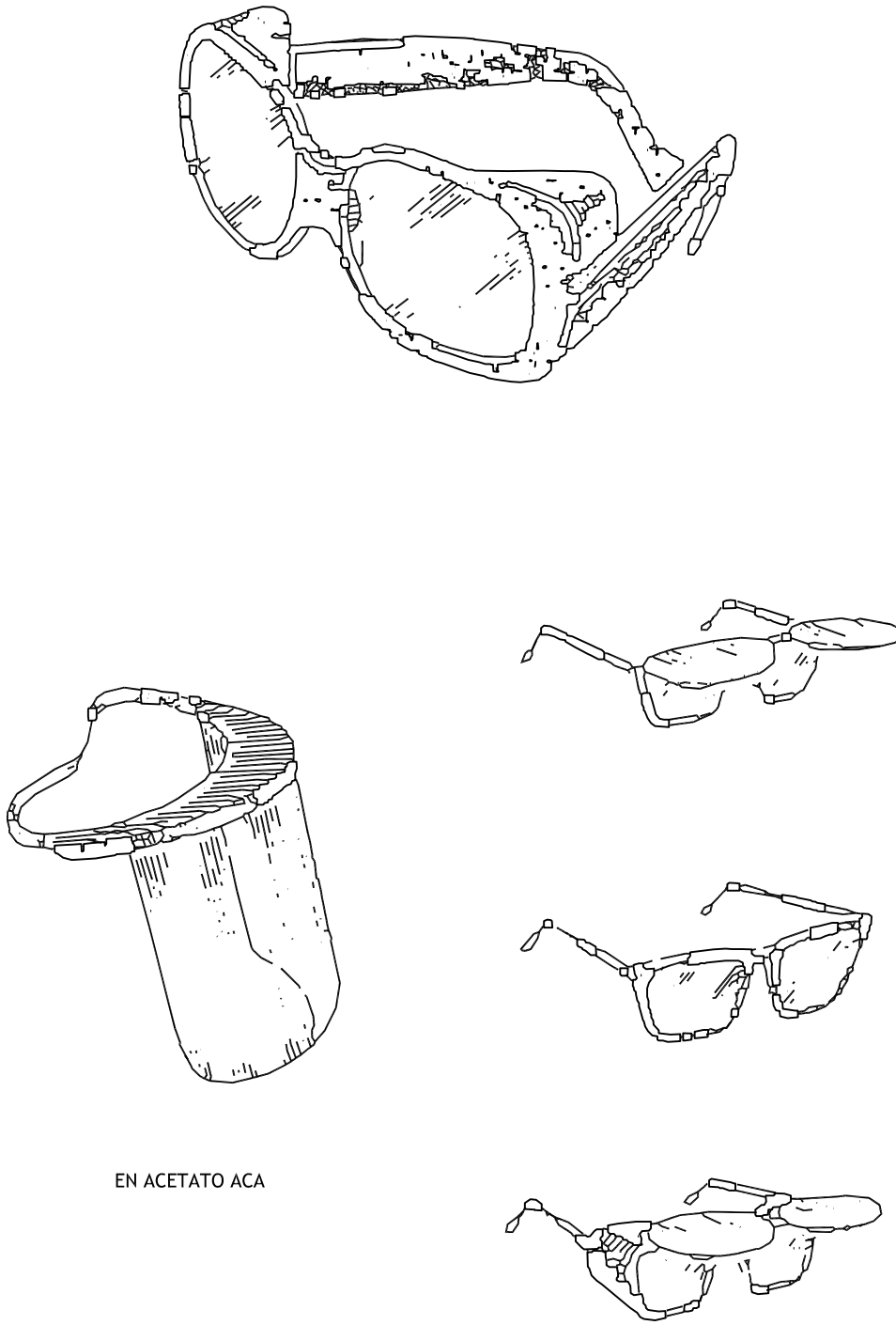
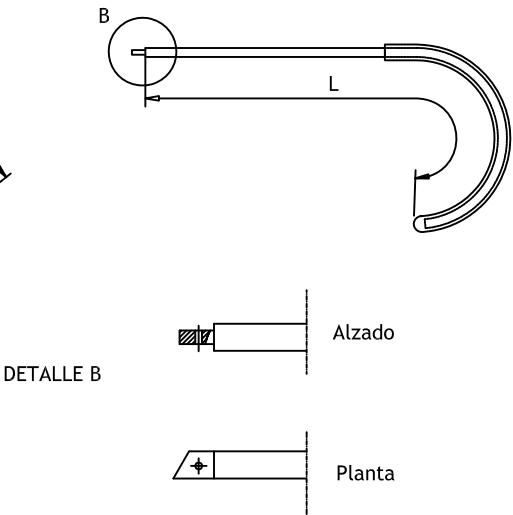
OCULARES



PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



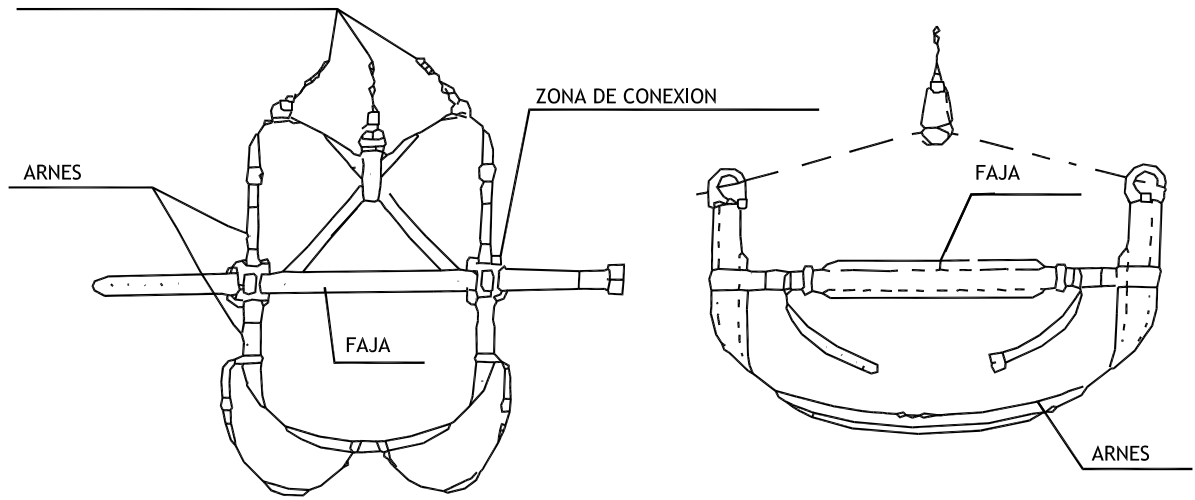
EN ACETATO ACA



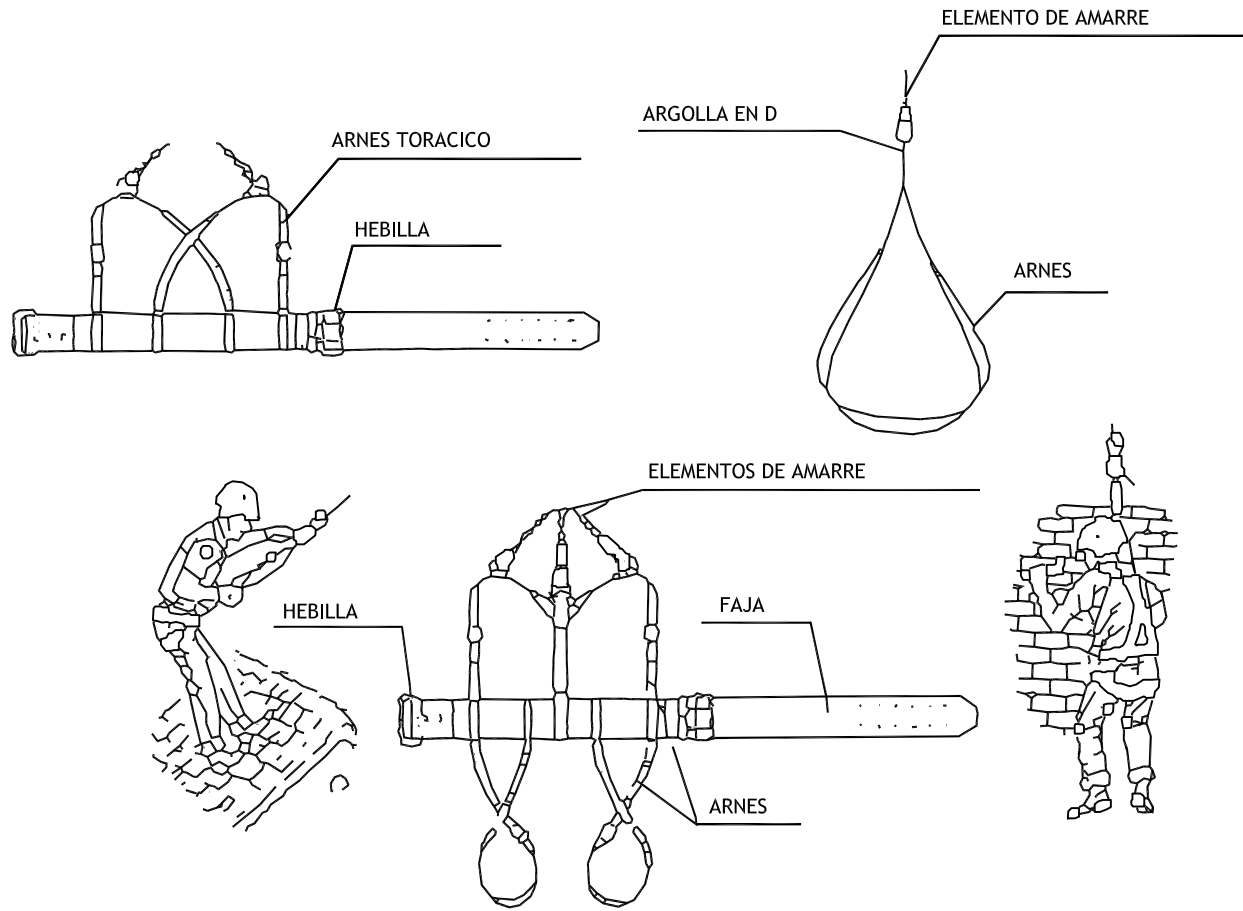
CINTURON DE SUSPENSION DE SUJECION "CLASE B"

TIPO 1

ELEMENTOS DE AMARRE



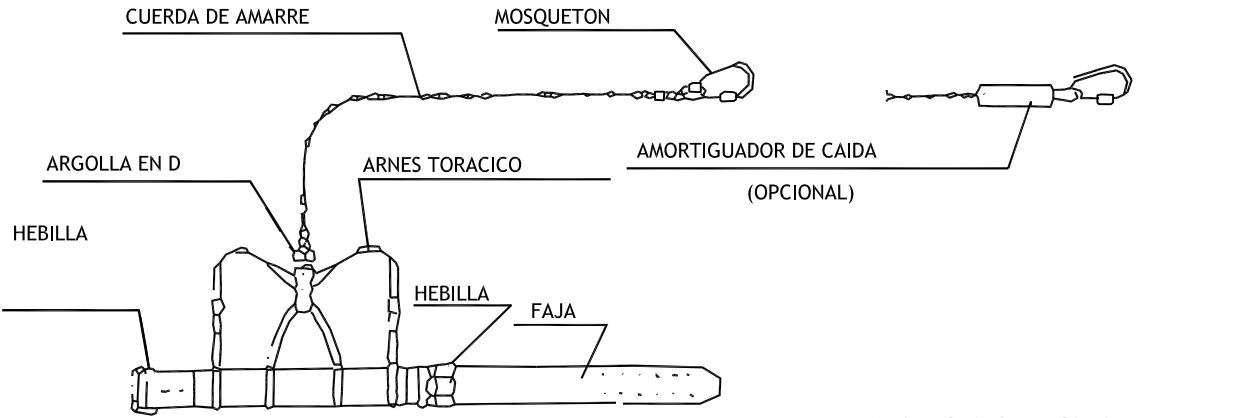
TIPO 2 y 3



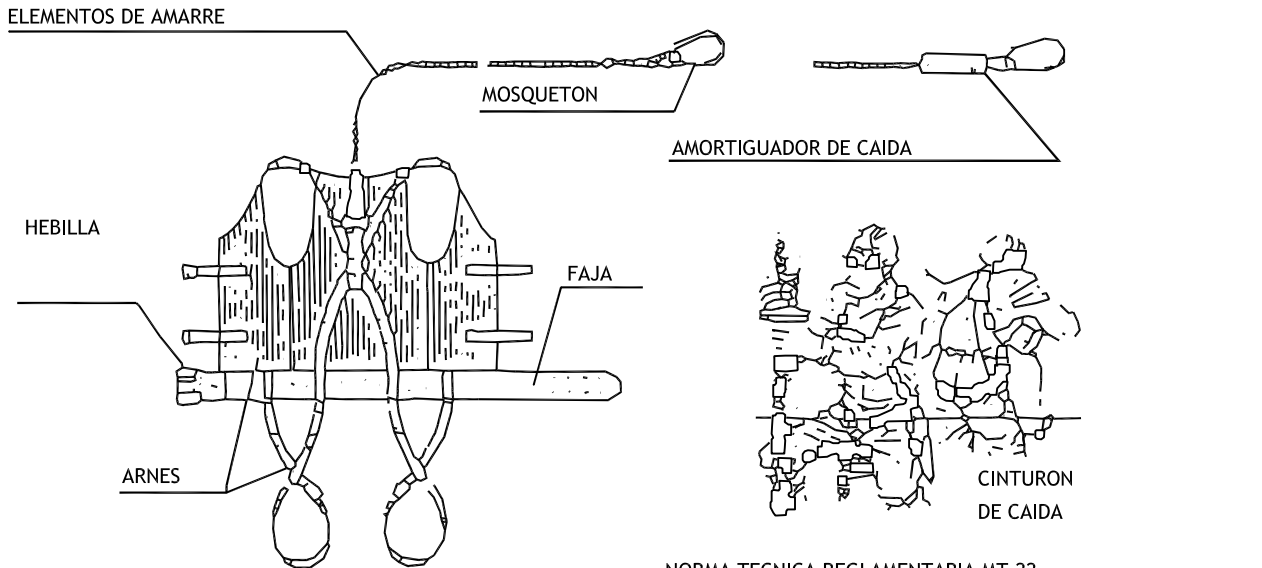
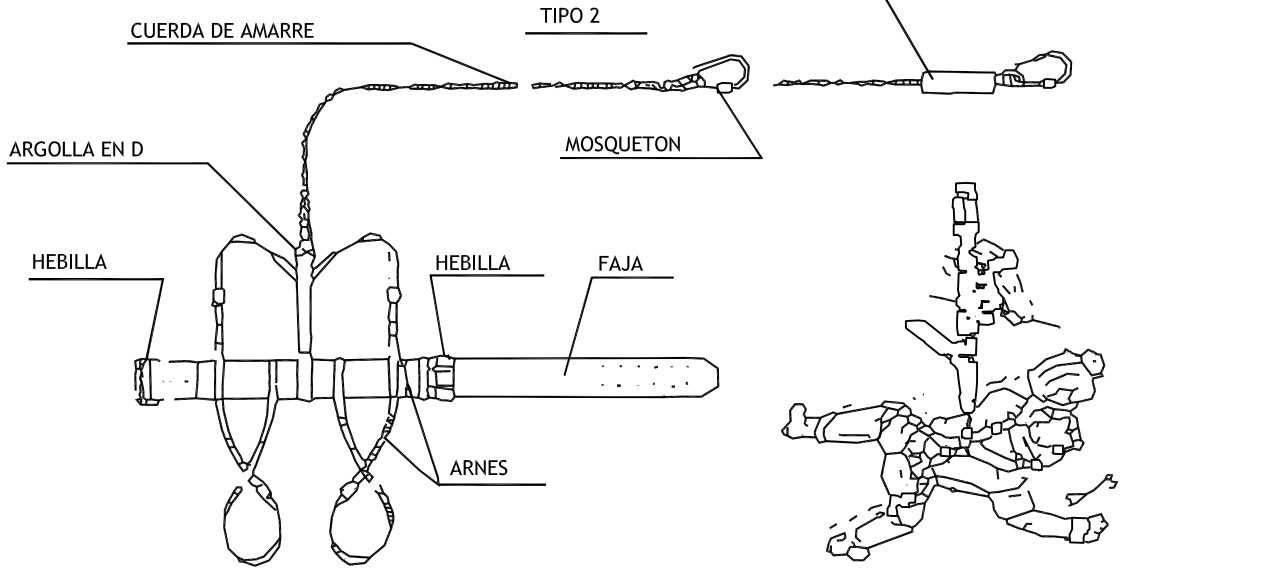
NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-21

CINTURON DE CAIDA DE SUJECION "CLASE C"

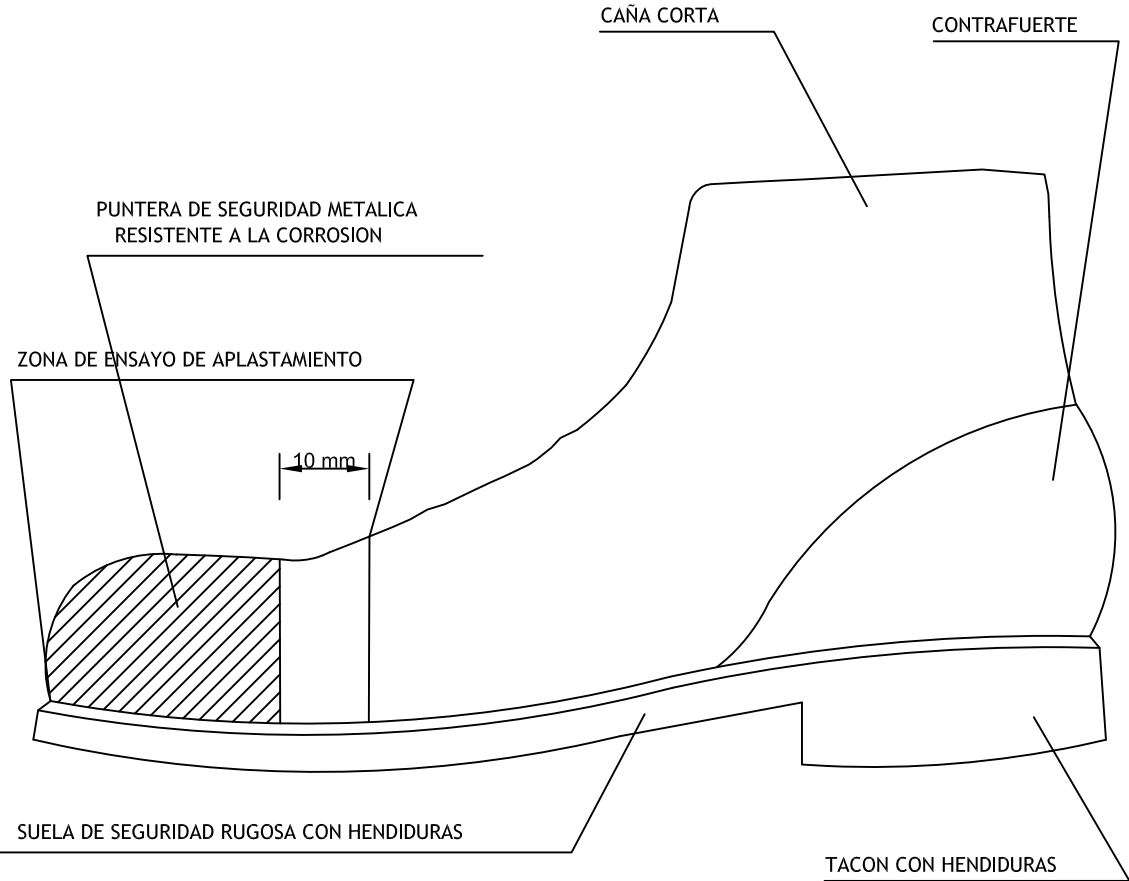
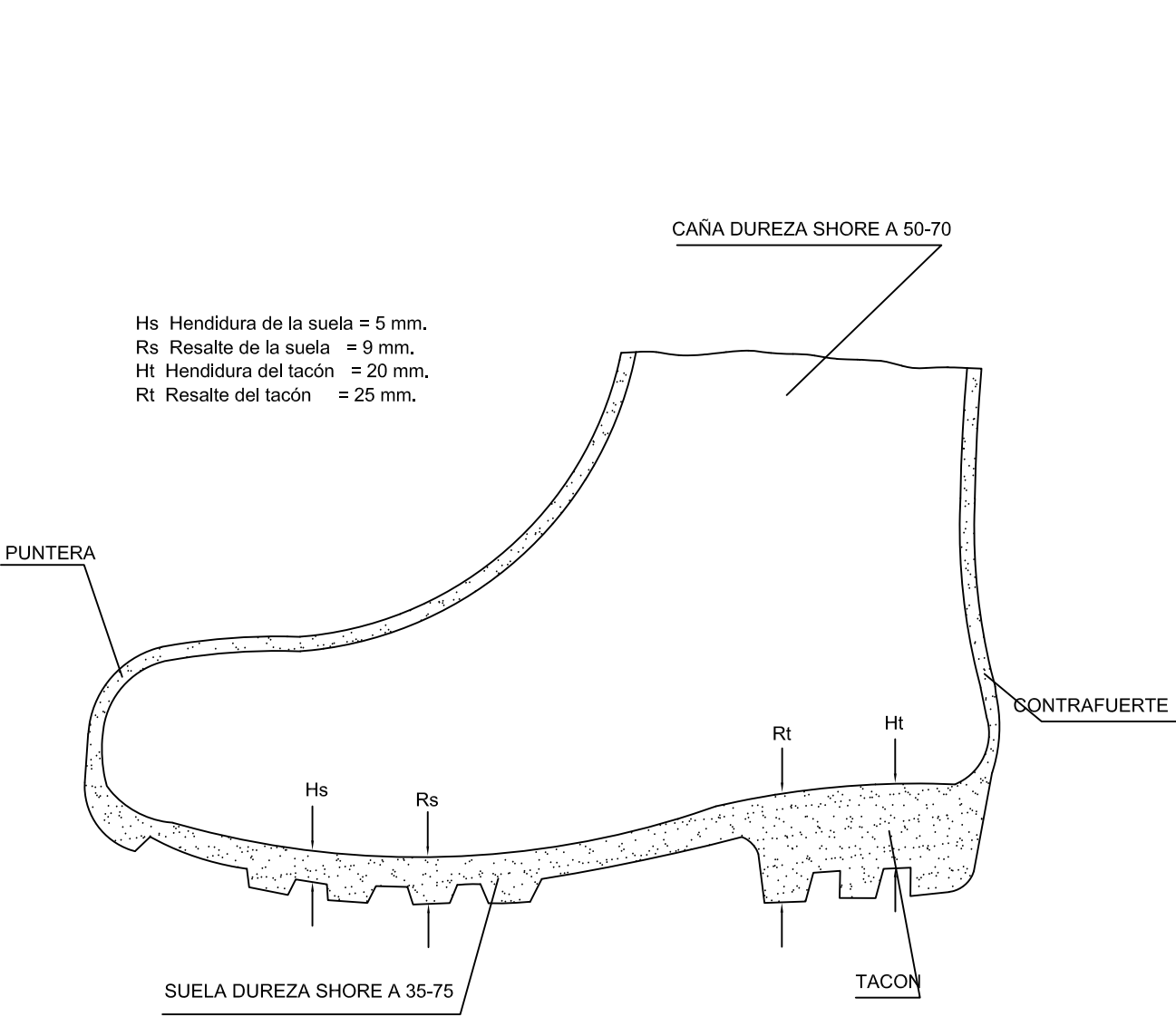
TIPO 1



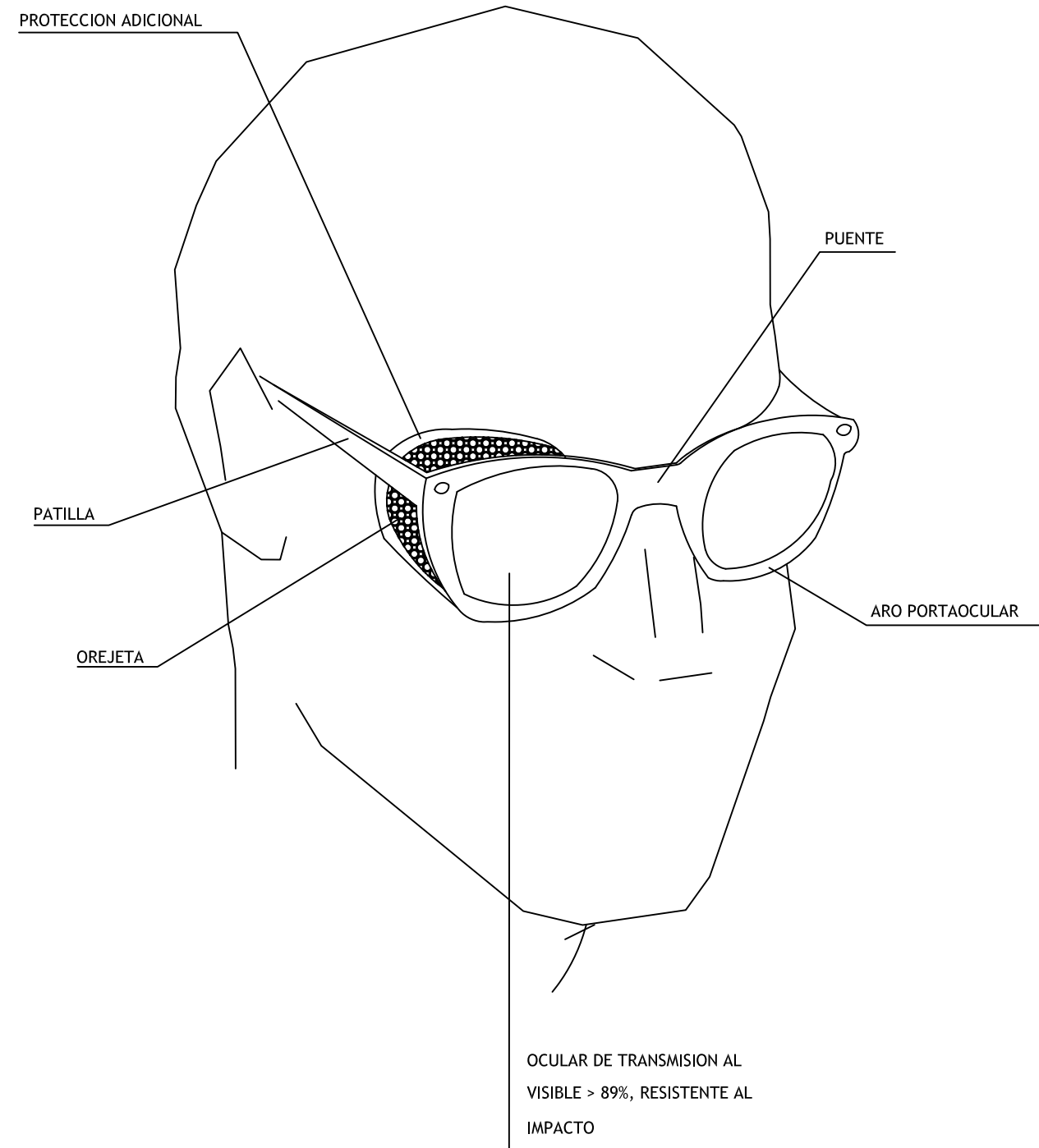
TIPO 2



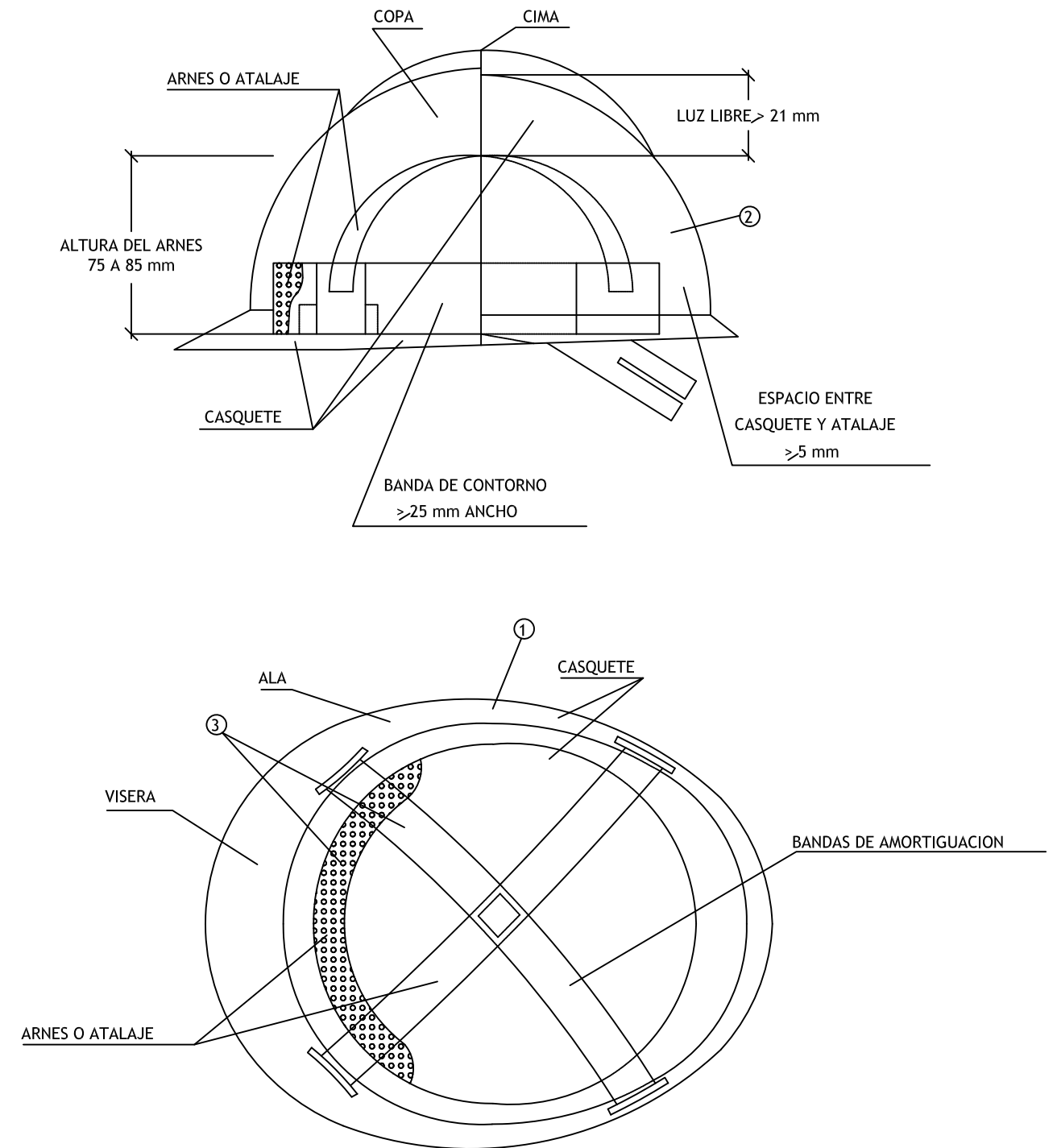
NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-22



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

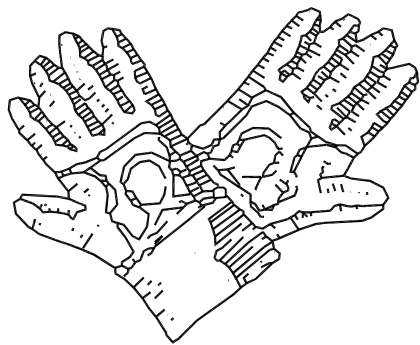


CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

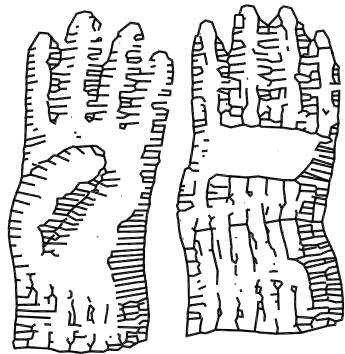


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

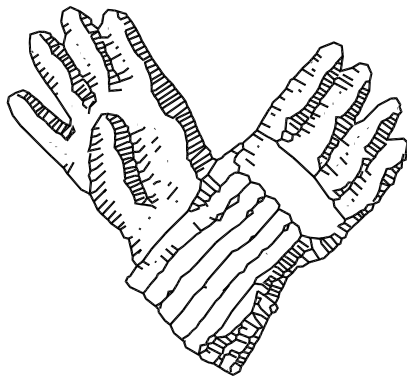
GUANTES DE PROTECCION



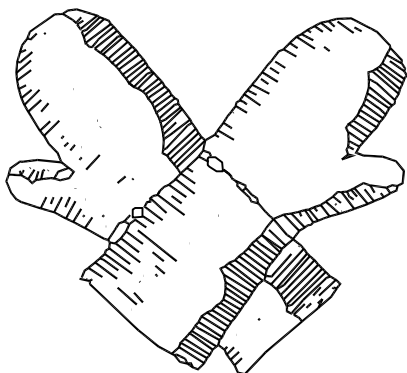
CUERO



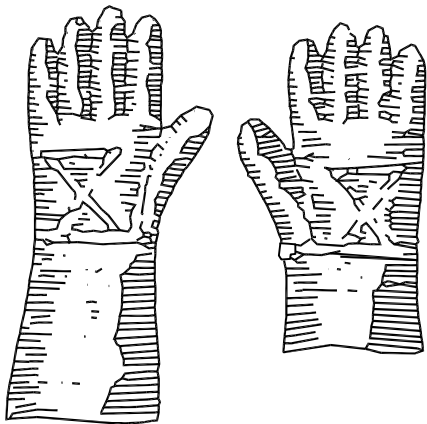
AISLANTES



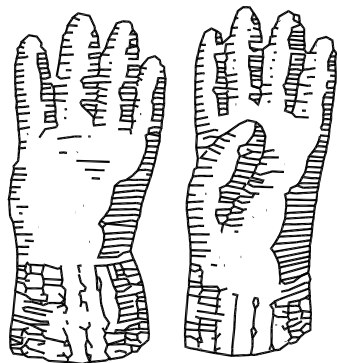
AISLANTES



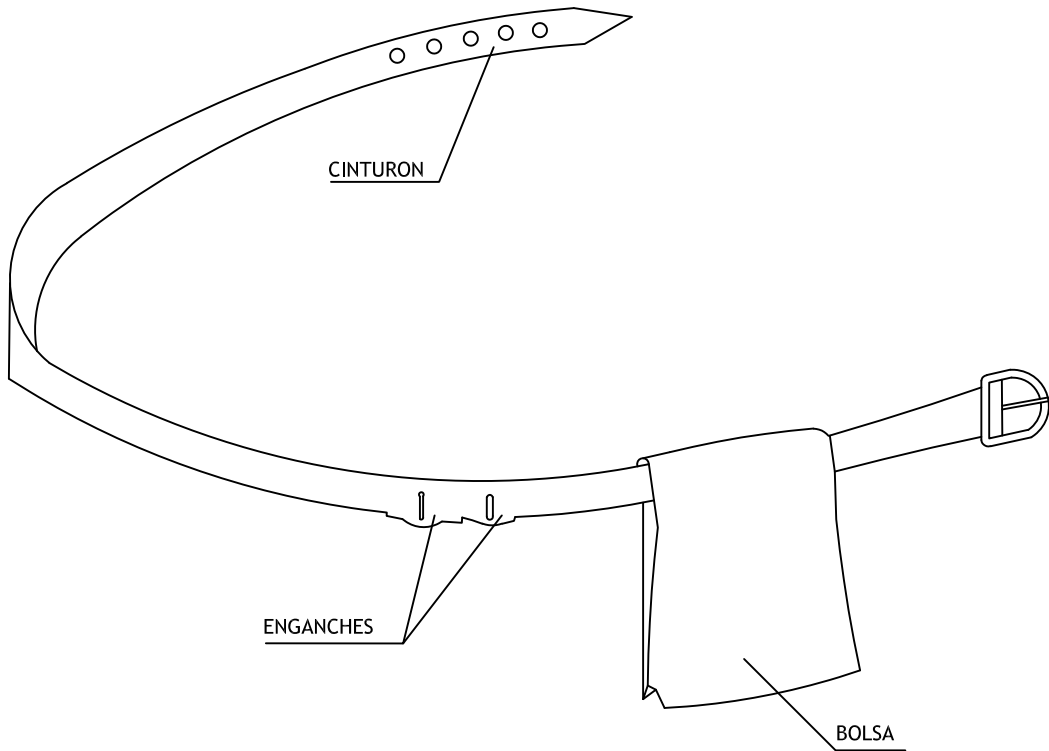
MANOPLAS



CUERO REFORZADO

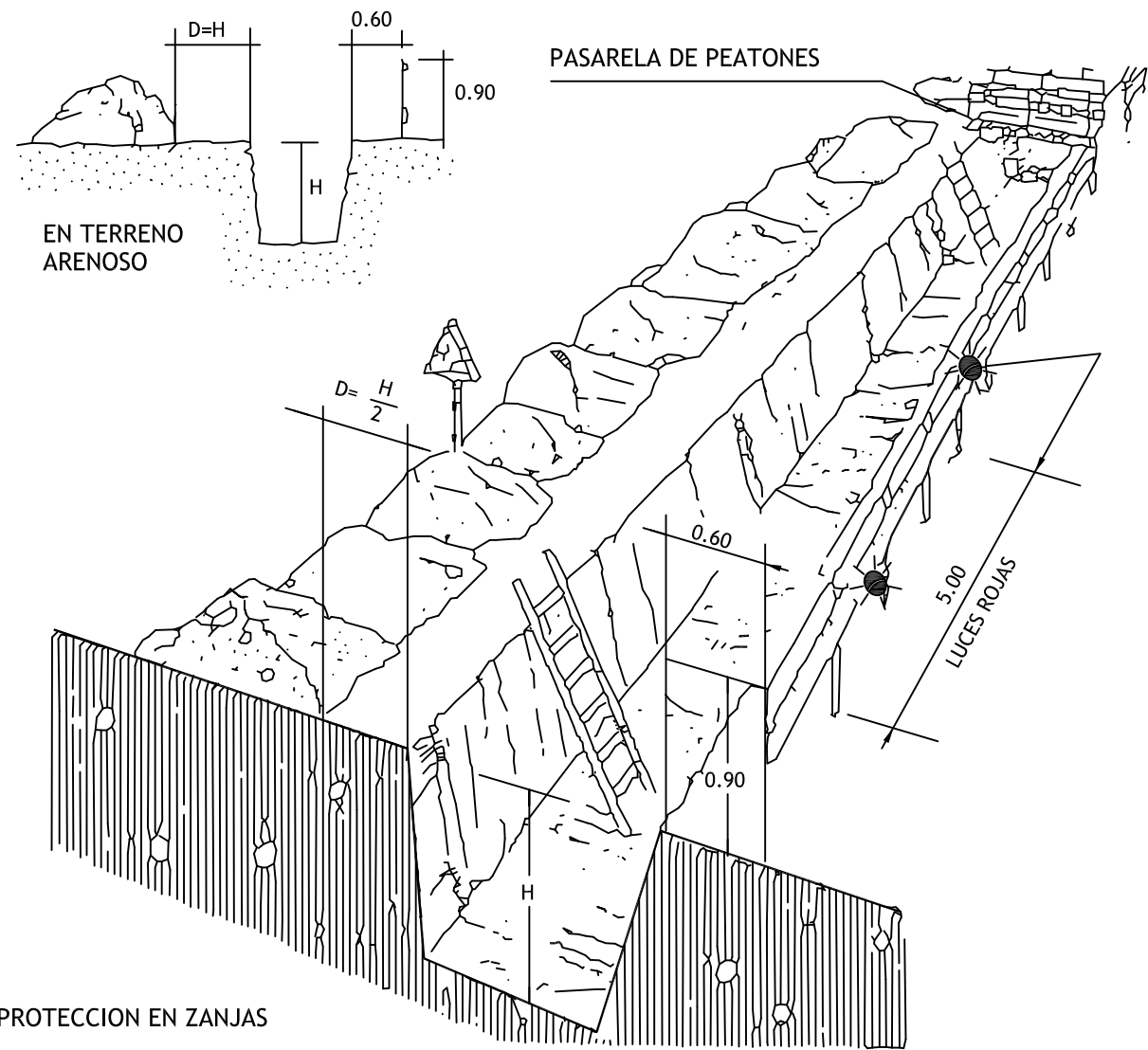


PORTAHERRAMIENTAS

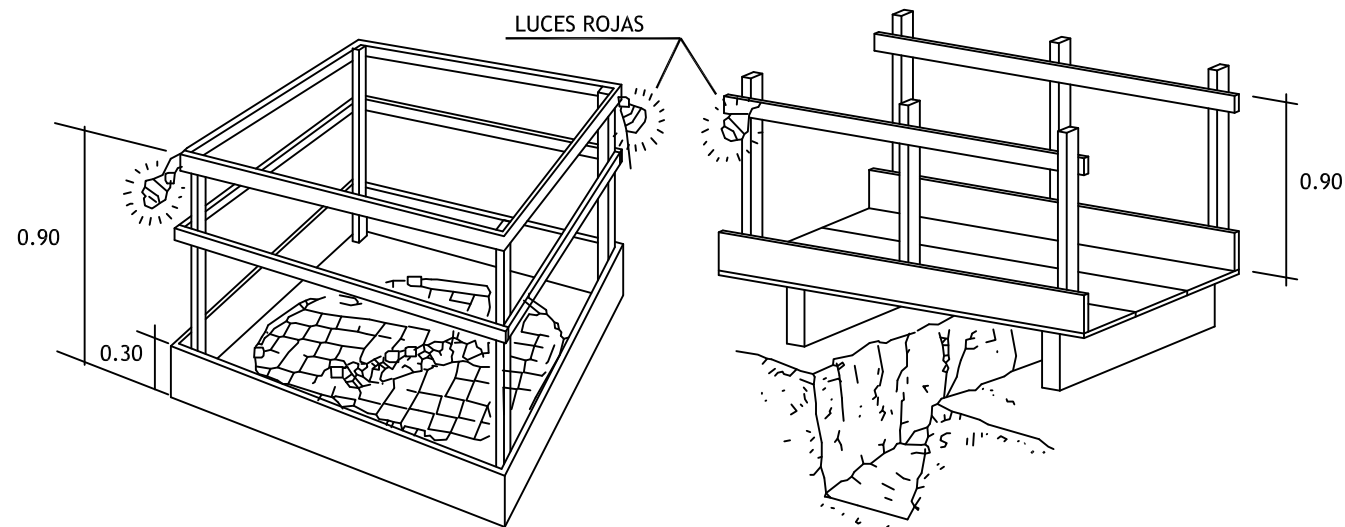


- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



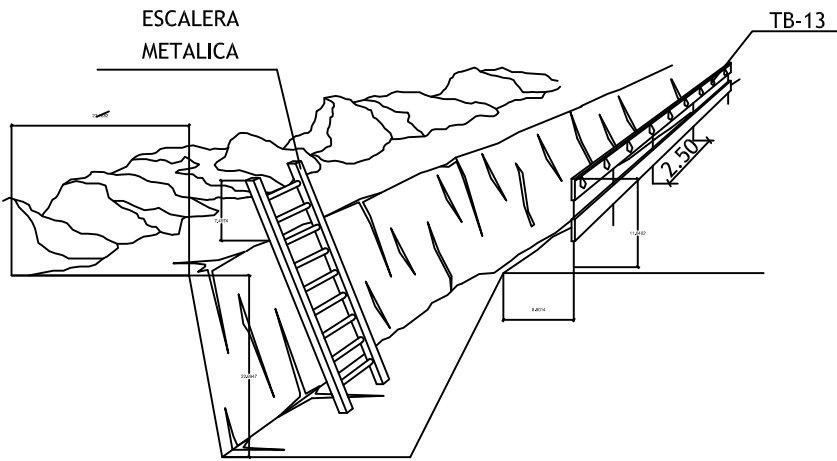


PROTECCION EN ZANJAS

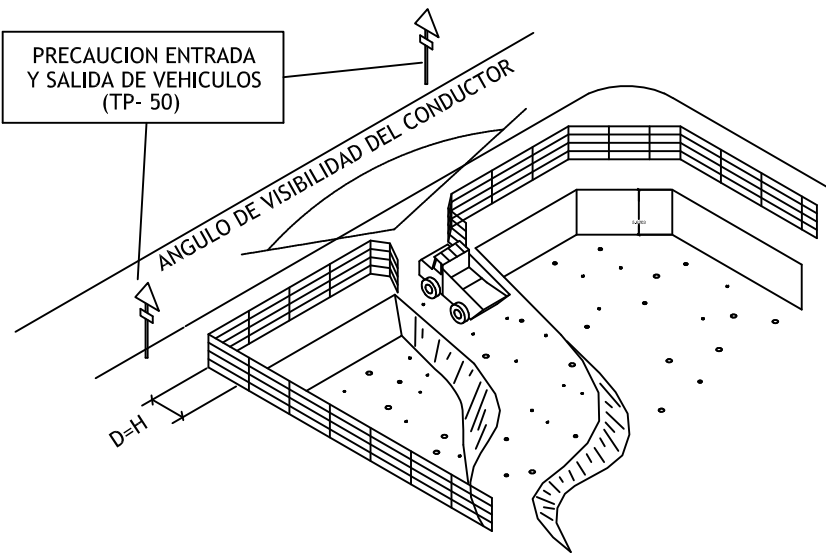


EN HUECO Y ABERTURAS

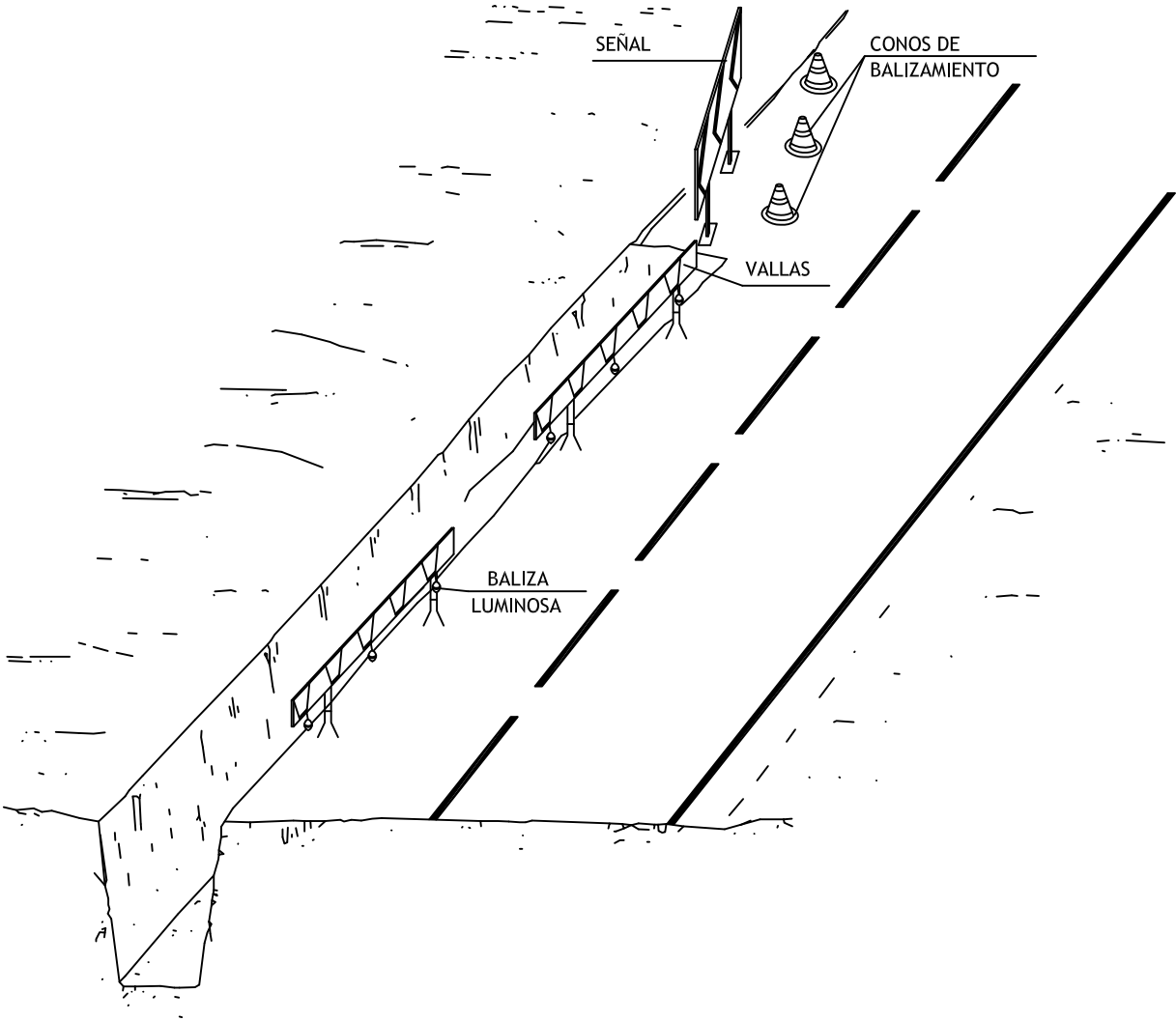
DETALLE DE PASARELA PEATONES


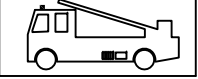

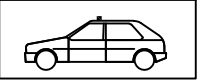

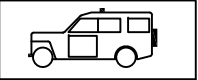




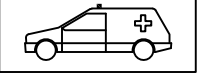

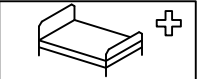




PROTECCION DE ZANJAS



PROTECCION EN VACIADOS

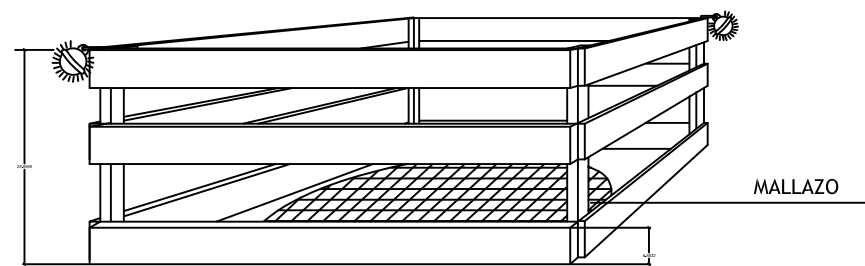
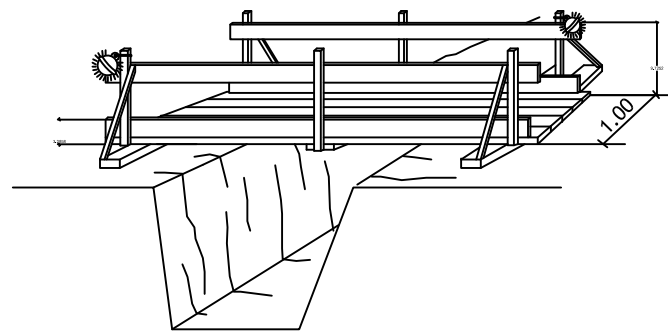
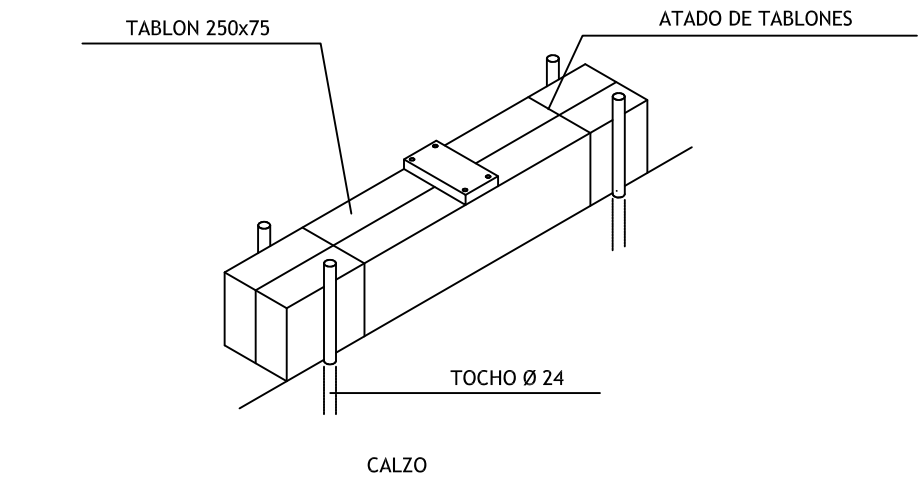


TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA	
			<input type="text"/>
	BOMBEROS		<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL		<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL		<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr.		<input checked="" type="text" value="X"/>
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr.		<input type="text"/>
	AMBULANCIAS		<input type="text"/>
	HOSPITALES		<input type="text"/>
EMPRESA CONSTRUCTORA			<input type="text"/>

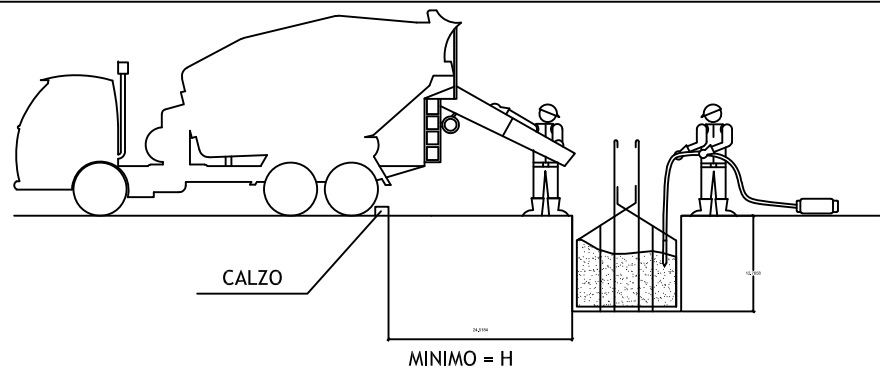
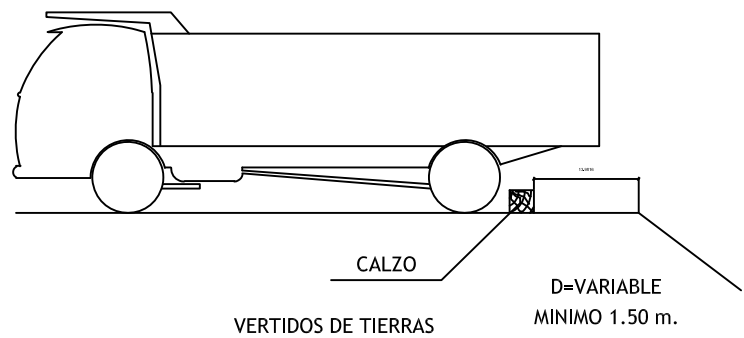
CARTEL TELEFONOS DE EMERGENCIA

ESTE CARTEL SE COLOCARA
BIEN VISIBLE EN LAS OFICINAS DE
OBRA, VESTUARIOS, COMEDOR
Y BOTIQUIN.

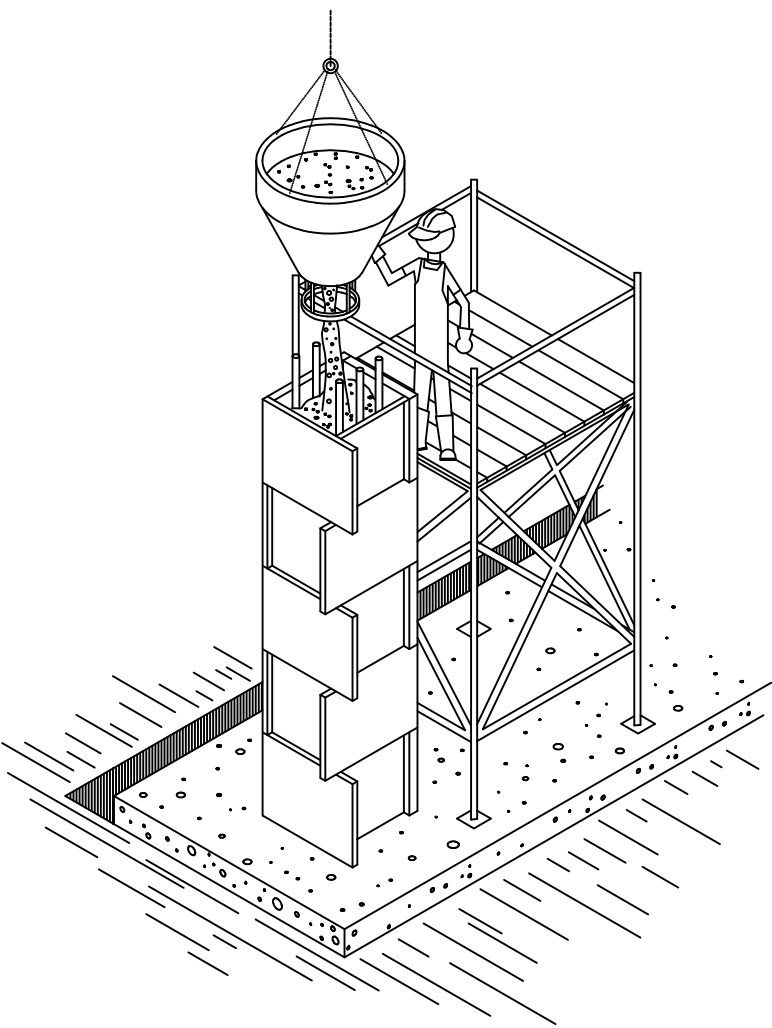




PROTECCION DE HUECOS
Y ABERTURAS




HORMIGONADO EN ZANJAS Y POZOS




HORMIGONADOS EN ALTURA

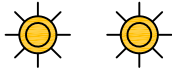




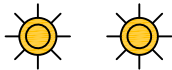
TL-1




TL-2



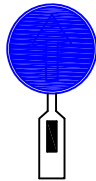
TL-3




TL-4




TL-5



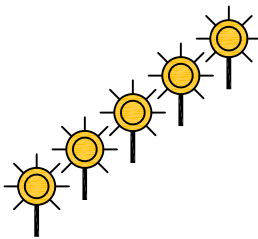
TL-6




TL-7




TL-8




TL-9




TL-10




TL-11




TL-12




TB-1




TB-2



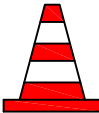
TB-3




TB-4




TB-5




TB-6



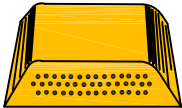
TB-7




TB-8




TB-9




TB-10



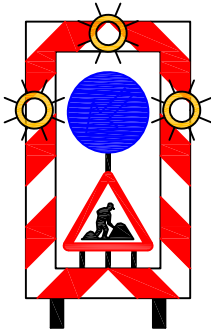
TB-11



TB-12



TB-13



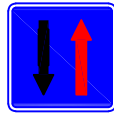
TB-14



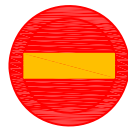
SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD



TR-5



TR-6



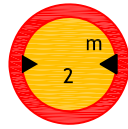
TR-101



TR-106



TR-201



TR-204



TR-205



TR-301



TR-302



TR-303



TR-305



TR-306



TR-308



TR-400a



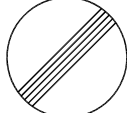
TR-400b



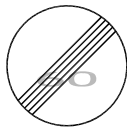
TR-401a



TR-401b



TR-500



TR-501



TR-502



TR-503

SEÑALES DE PELIGRO



TP-3



TP-13a



TP-13b



TP-14a



TP-14b



TP-15



TP-15a



TP-15b



TP-17



TP-17a



TP-17b



TP-18



TP-19



TP-25



TP-26



TP-28

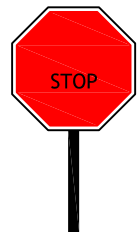
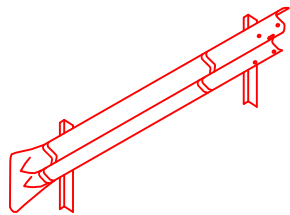
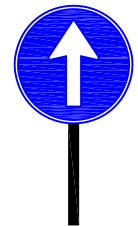
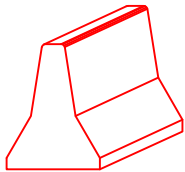
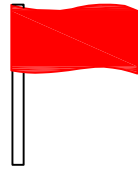
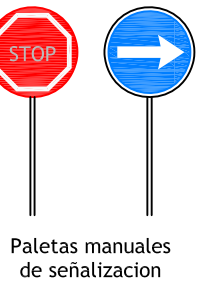
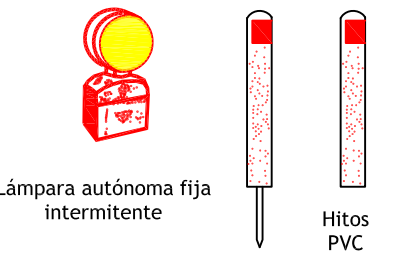
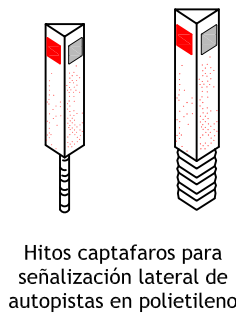
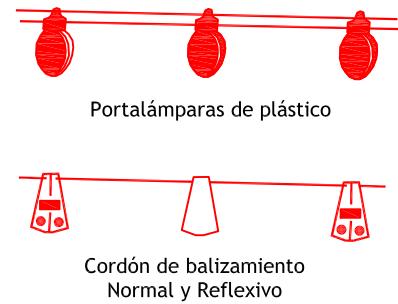
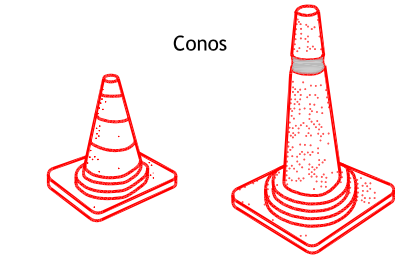
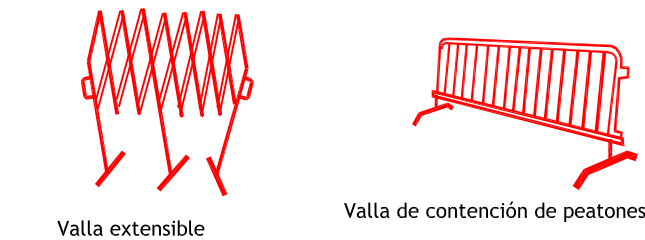
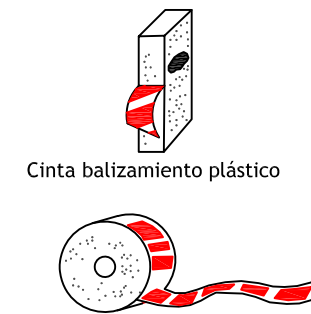
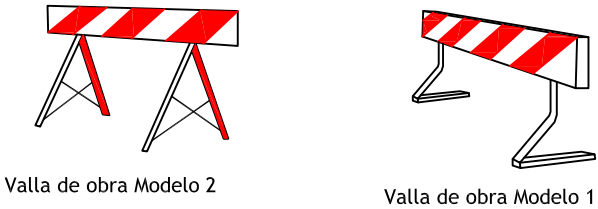
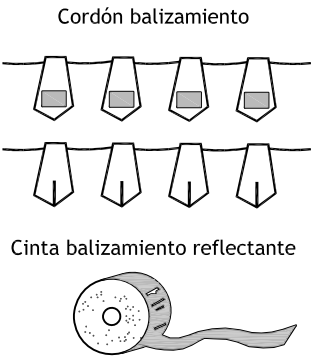
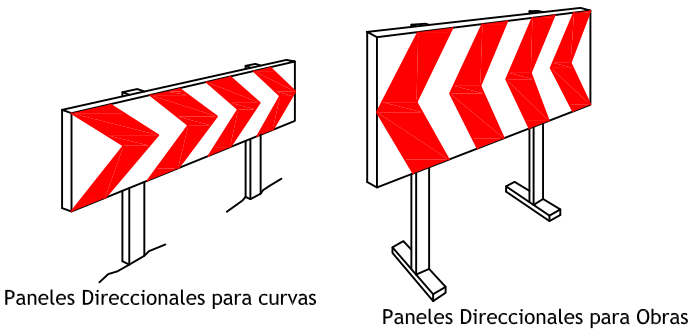


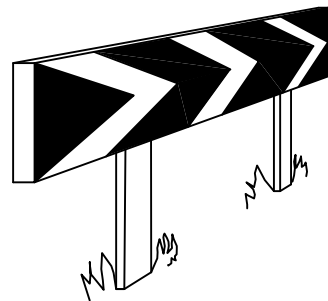
TP-30



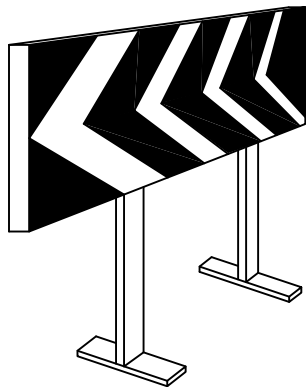
TP-50



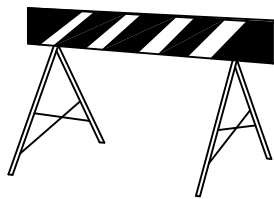




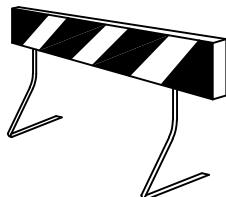
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



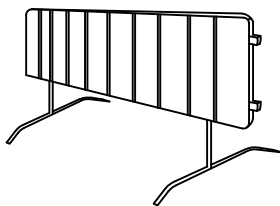
VALLA DE OBRA MODELO 2



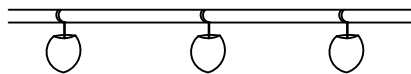
VALLA DE OBRA MODELO 1



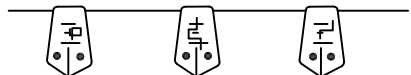
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



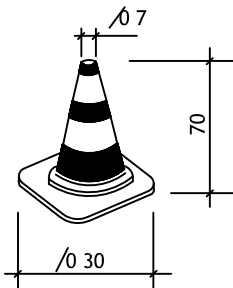
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



PORTALAMPARAS DE PLÁSTICO

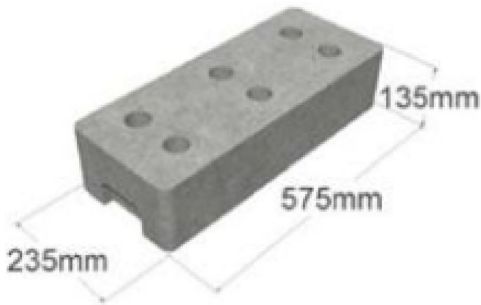
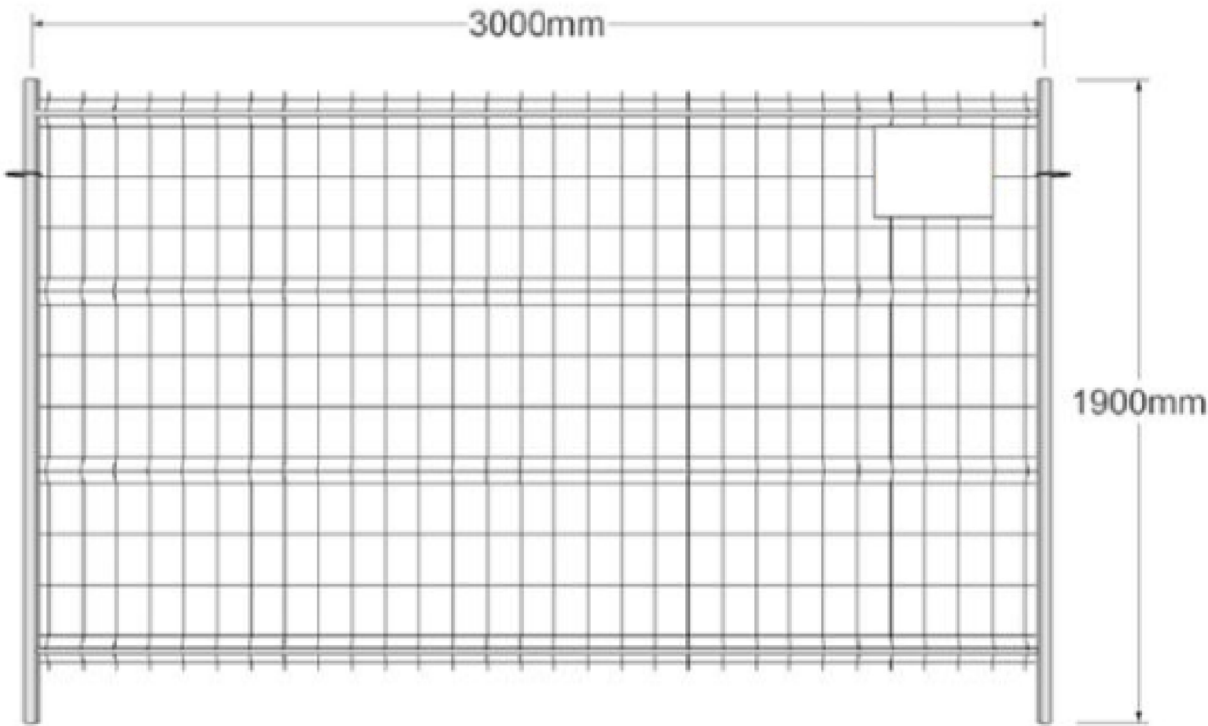


CORDÓN BALIZAMIENTO

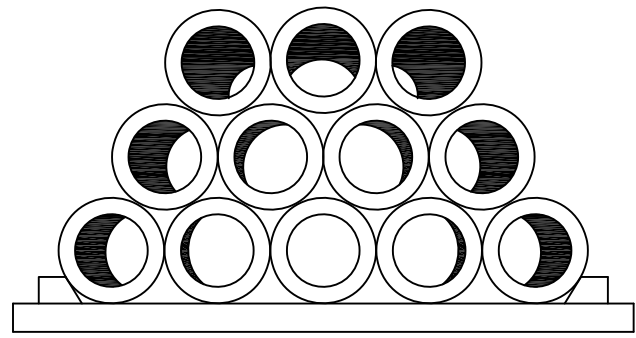
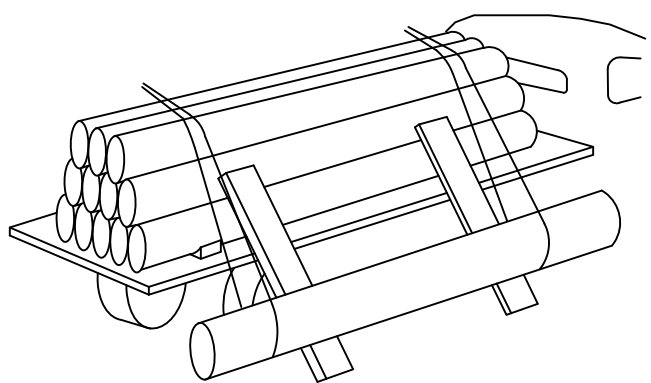
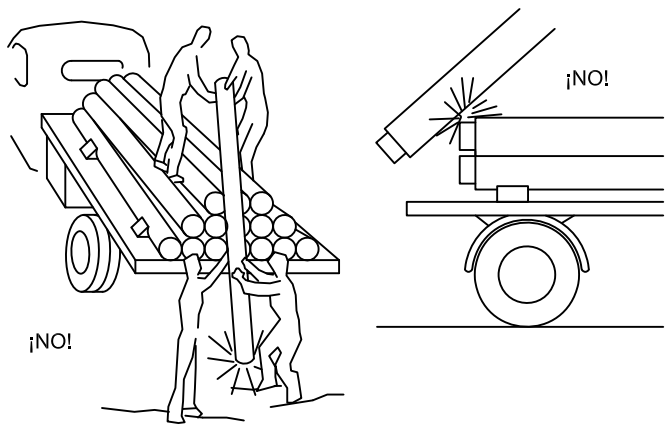


CONO DE BALIZAMIENTO

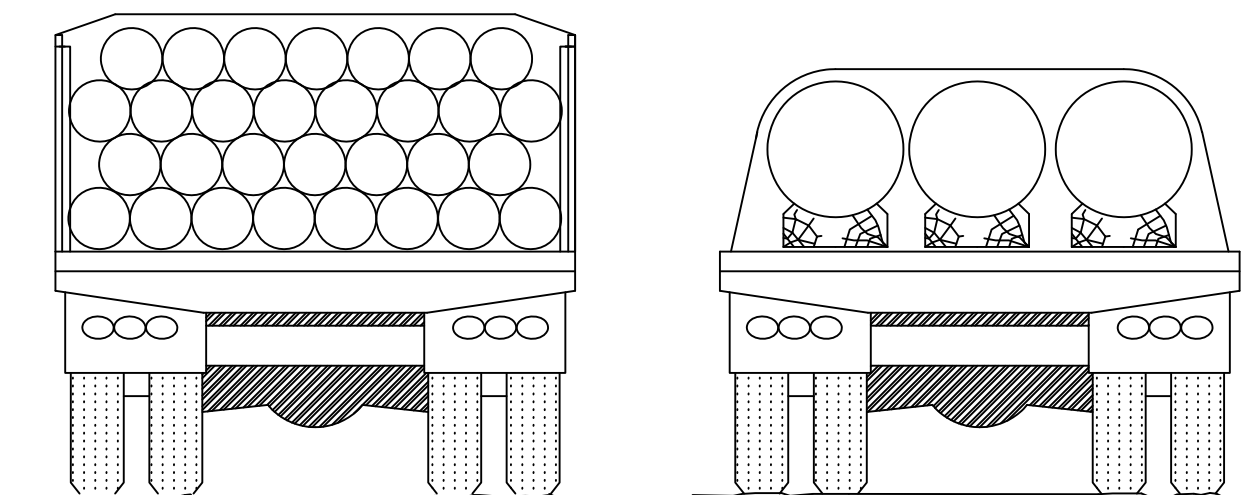
VALLA MODULAR CON PIES DE HORMIGÓN
h= 2.00 M



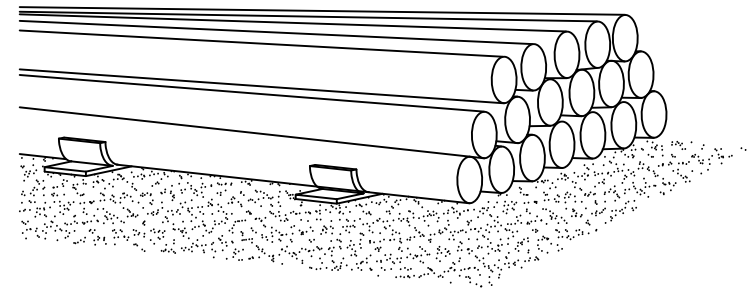
DESCARGAS DE TUBOS



TRANSPORTE DE TUBOS



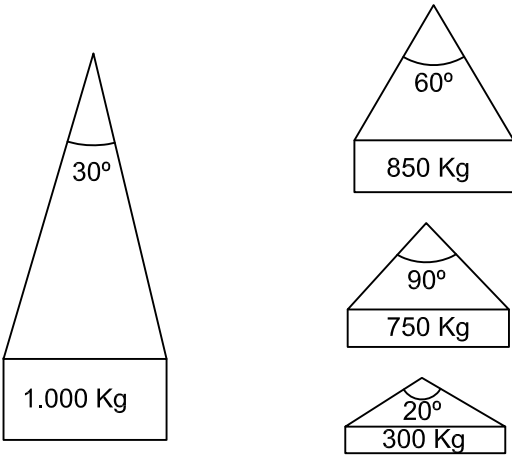
TRANSPORTE DE TUBOS



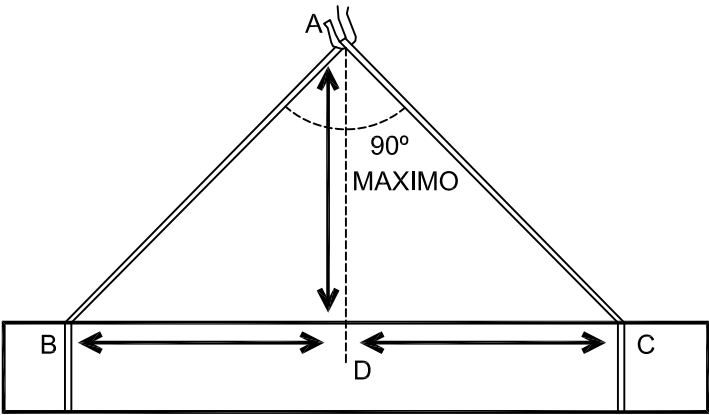
ACOPIOS DE TUBOS

LA MISMA ESLINGA

angulo 30°.....1.000Kg
angulo 60°.....850Kg
angulo 90°.....750Kg
angulo 120°.....500Kg



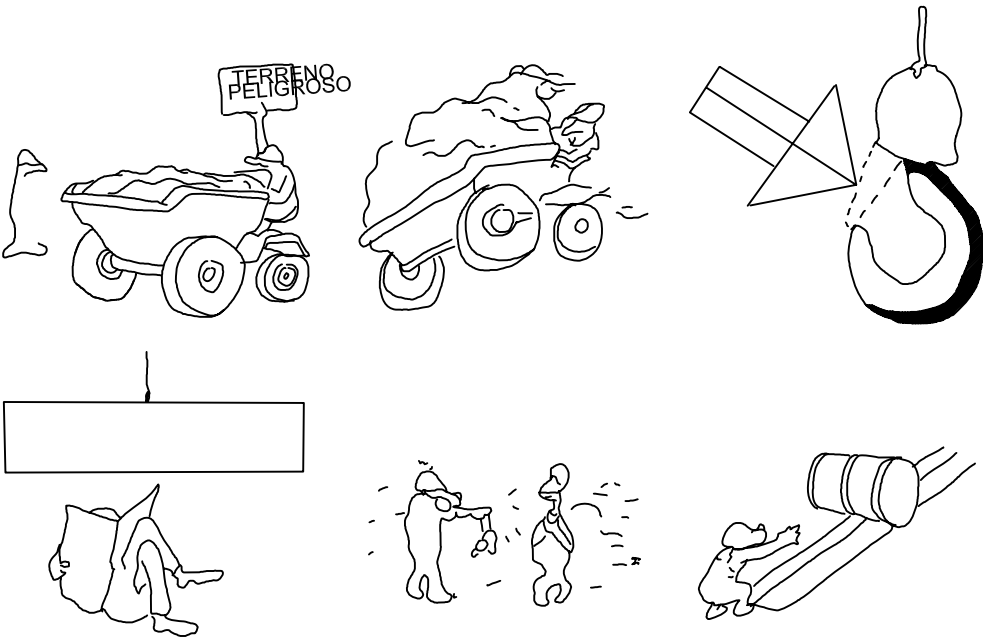
Relación entre el ángulo de la eslinga y su capacidad de carga



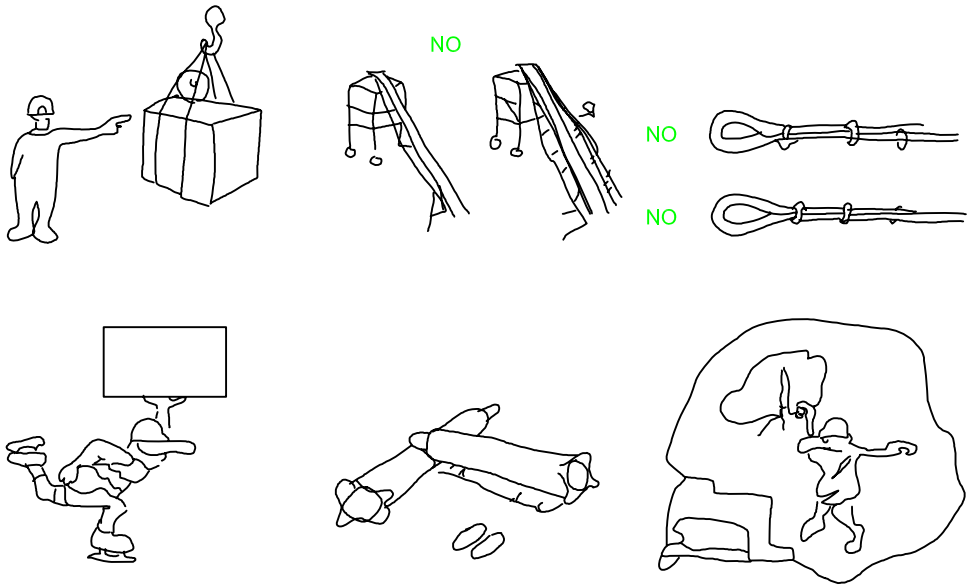
La carga debe ir bien centrada y la eslinga no debe trabajar con ángulos superiores a noventa grados

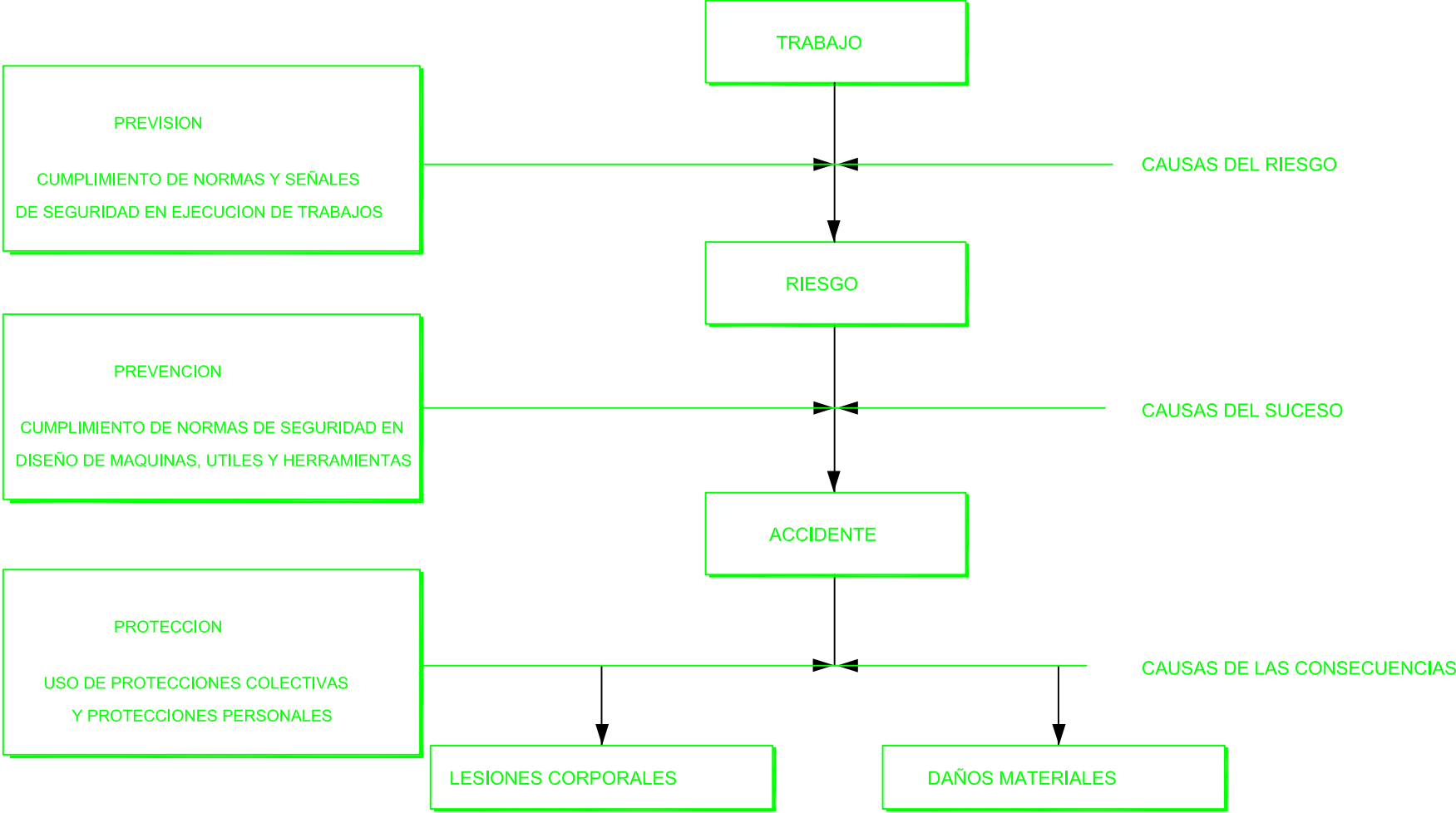
Hay que tener presente, a la hora de preparar una eslinga en obra, que no sirve cualquier tipo de cable.
Para confeccionar eslingas deben emplearse siempre cables muy flexibles.
Por ello, no se deben emplear los de alma metálica, ya que son mucho menos flexibles que los que la tienen de fibra.

ACCIONES PELIGROSAS



CONDICIONES PELIGROSAS

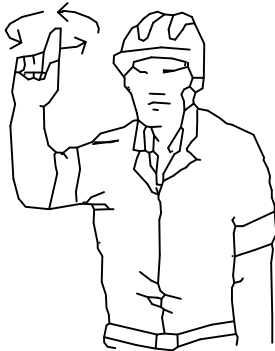




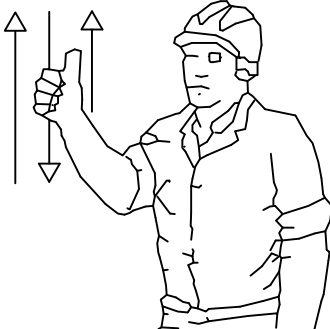
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una maquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.
Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



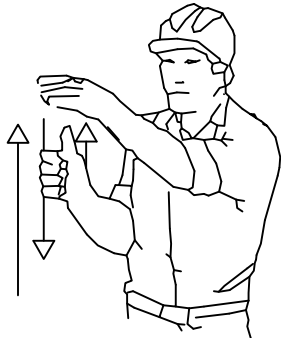
2 Levantar el aguilón o pluma



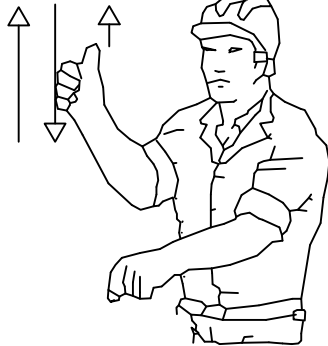
3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



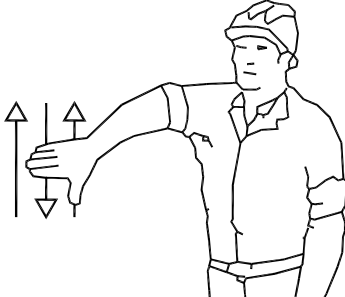
6 Bajar la carga



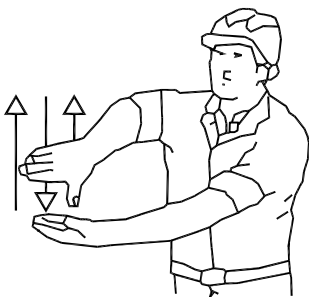
7 Bajar la carga lentamente



8 Bajar el aguilón o pluma



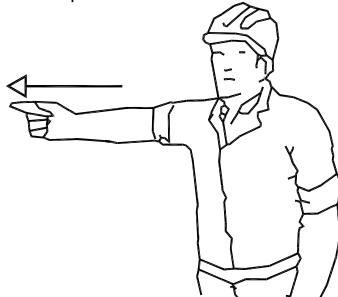
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



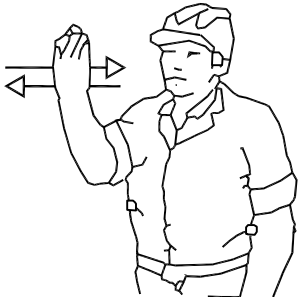
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



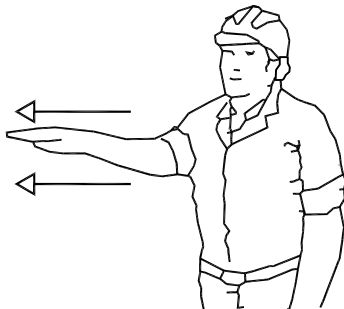
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



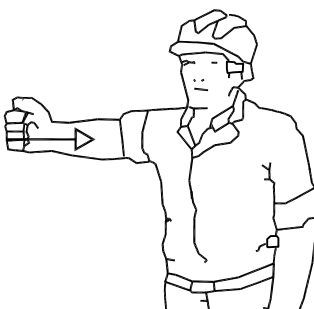
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



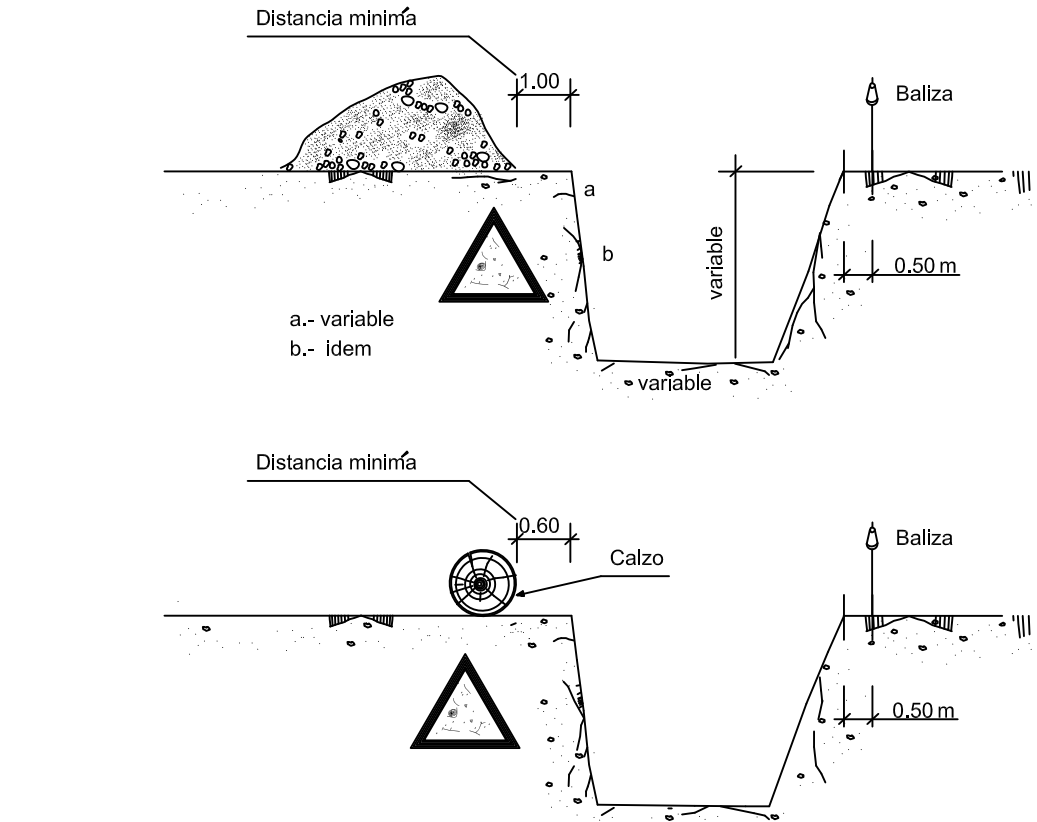
14 Meter pluma



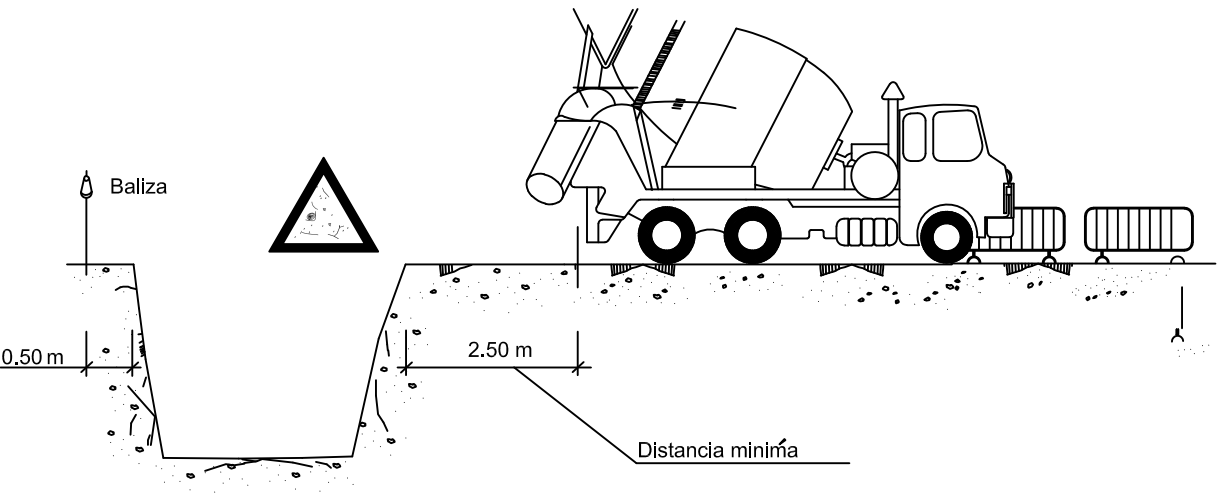
15 Parar



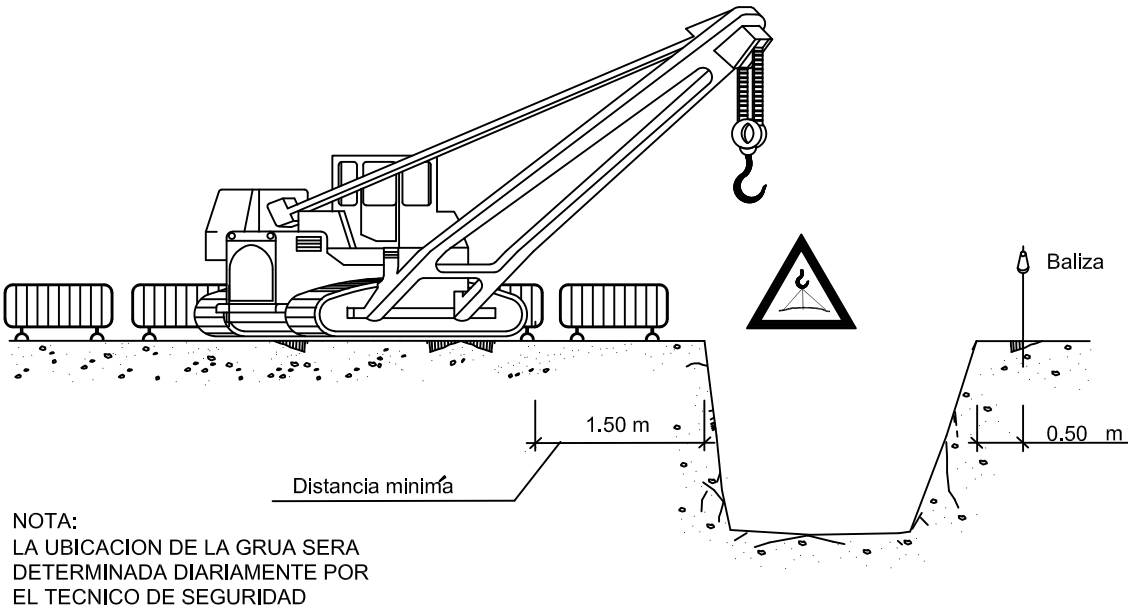
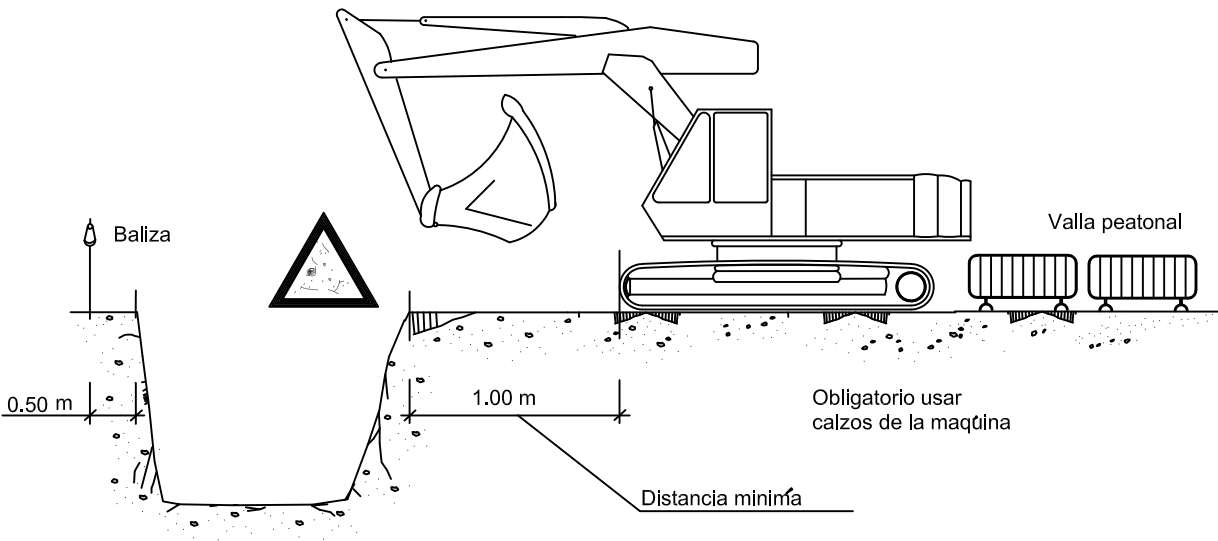
ACOPIOS



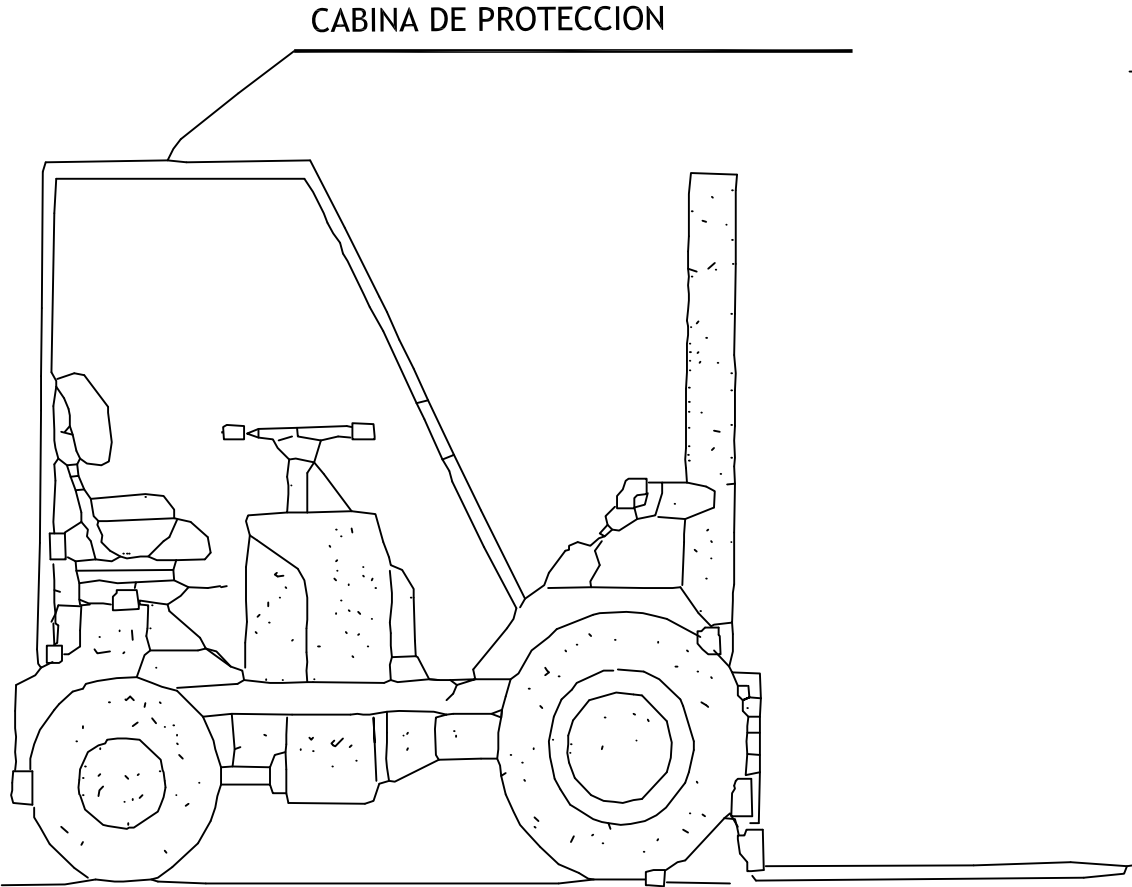
ELEMENTOS VIBRATORIOS



EXCAVACION

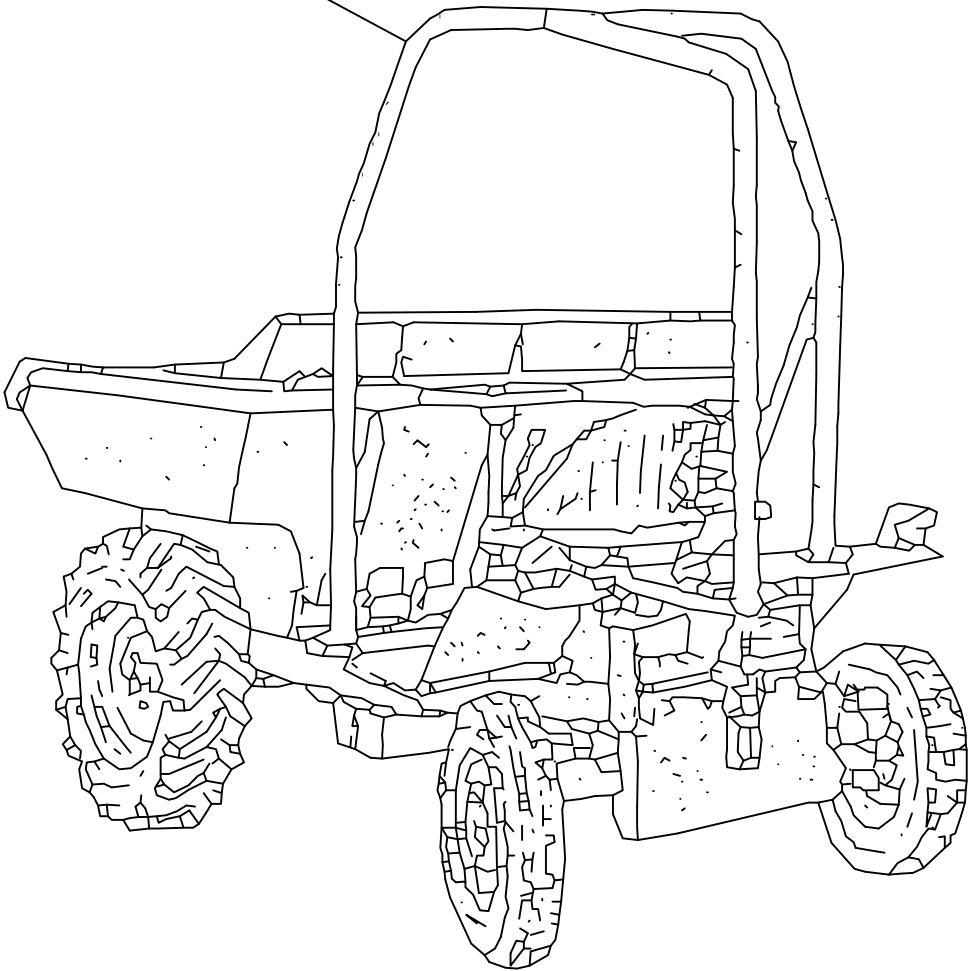


CARRETILLA PORTAPALES



CABINA DE PROTECCION

PORTICO ANTIVUELCO



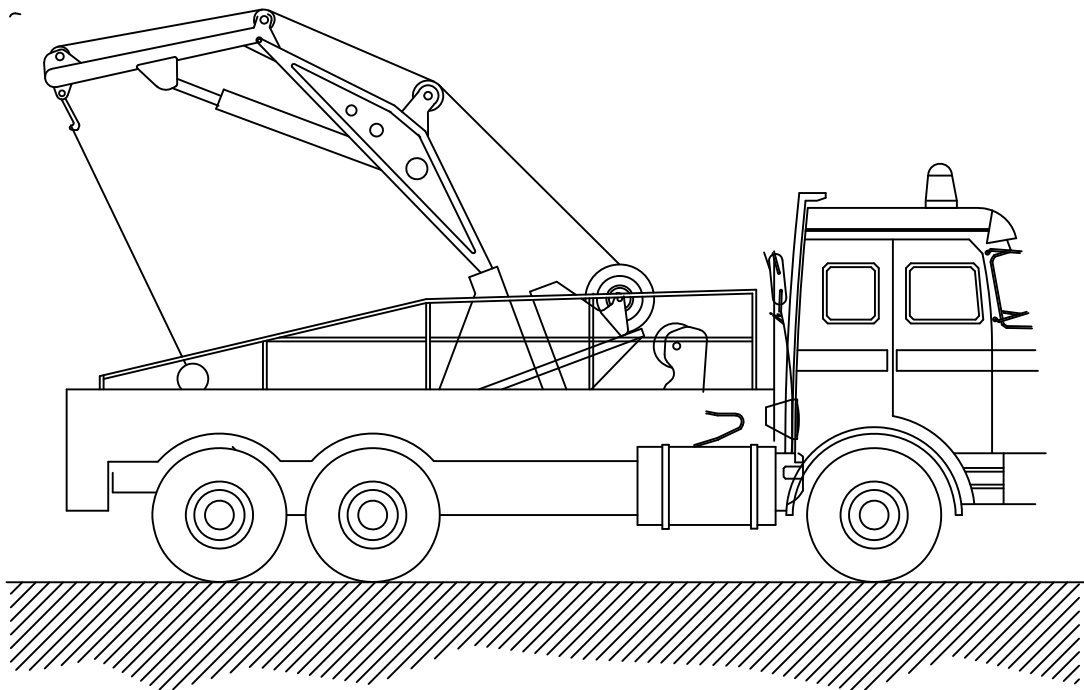
DUMPER

ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO (ART. 124 O.G.S.H.)



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

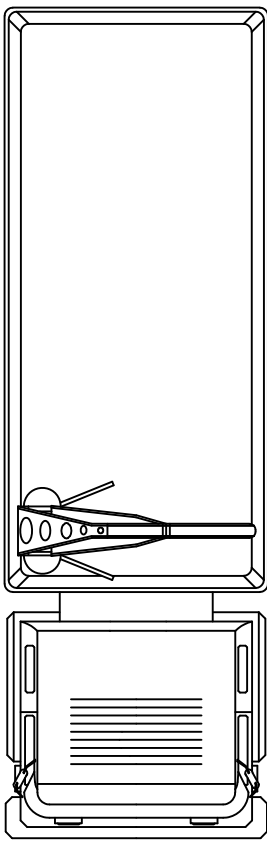
(Camión grúa de carga-descarga)



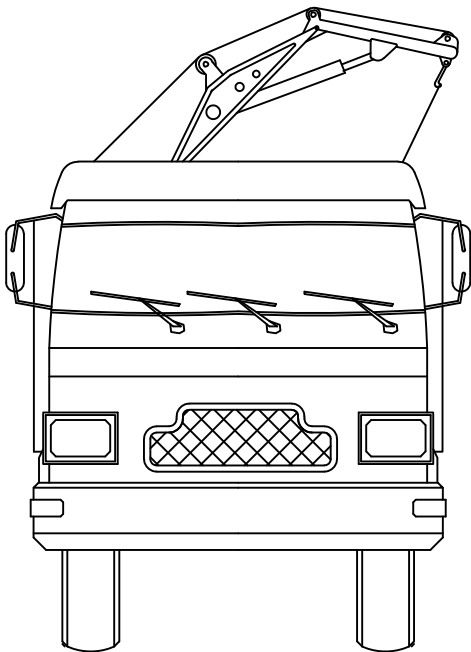
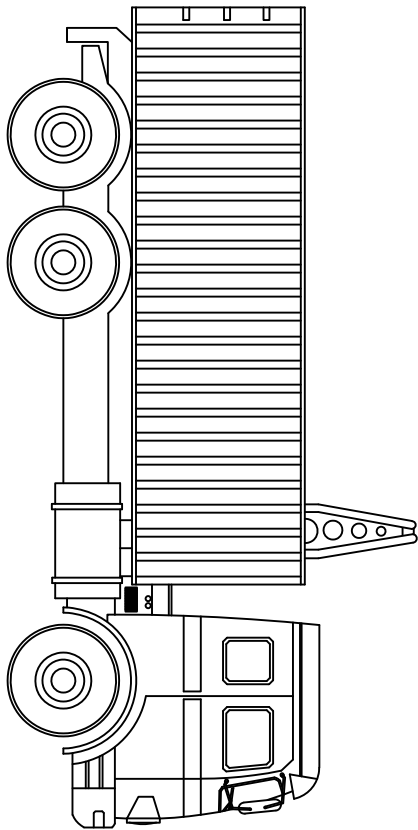
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

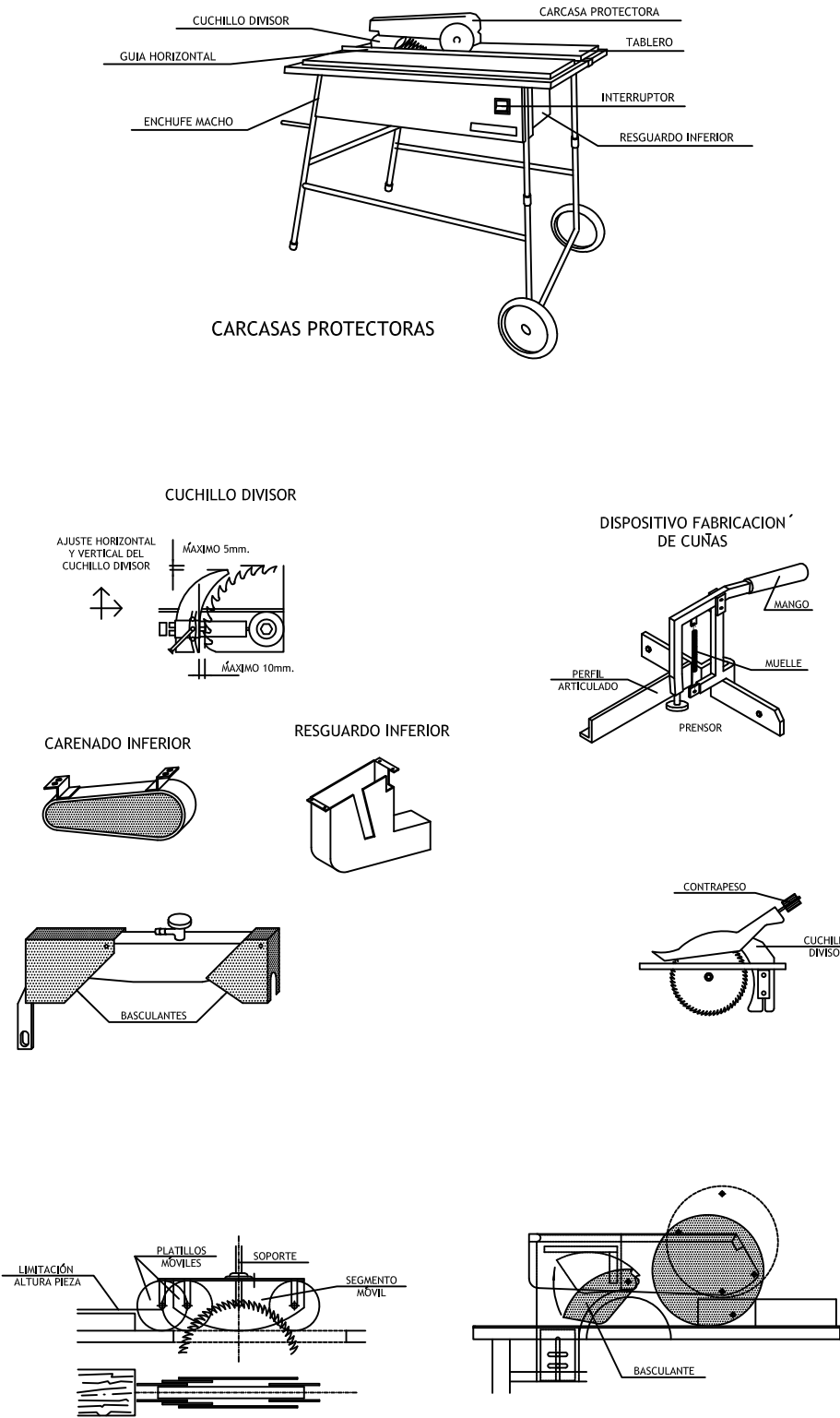
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 %.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

PLANTA CAMIÓN



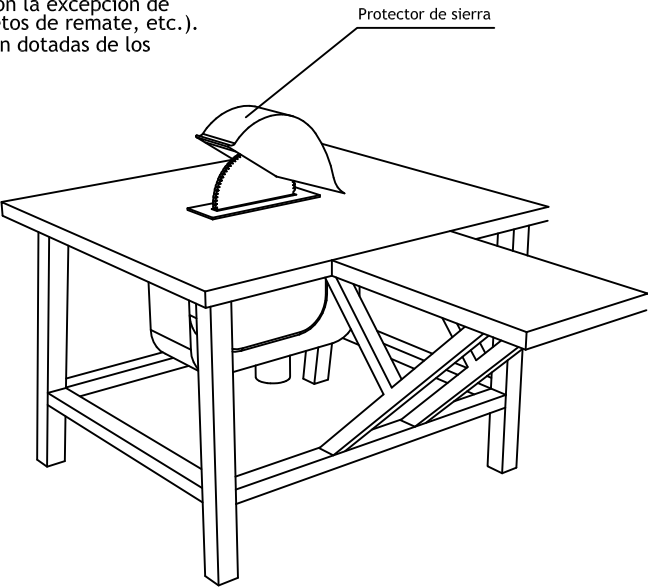
VISTA PERFIL





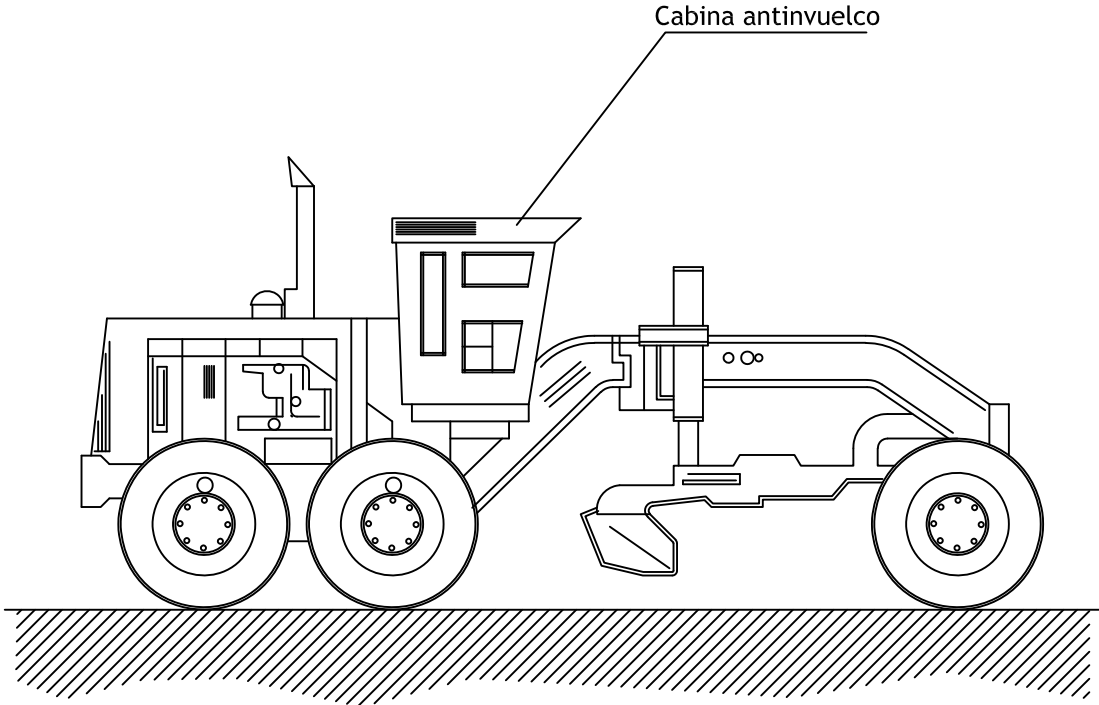
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos(redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.



- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibo, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.
- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- En el corte de piezas cerámicas:
- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

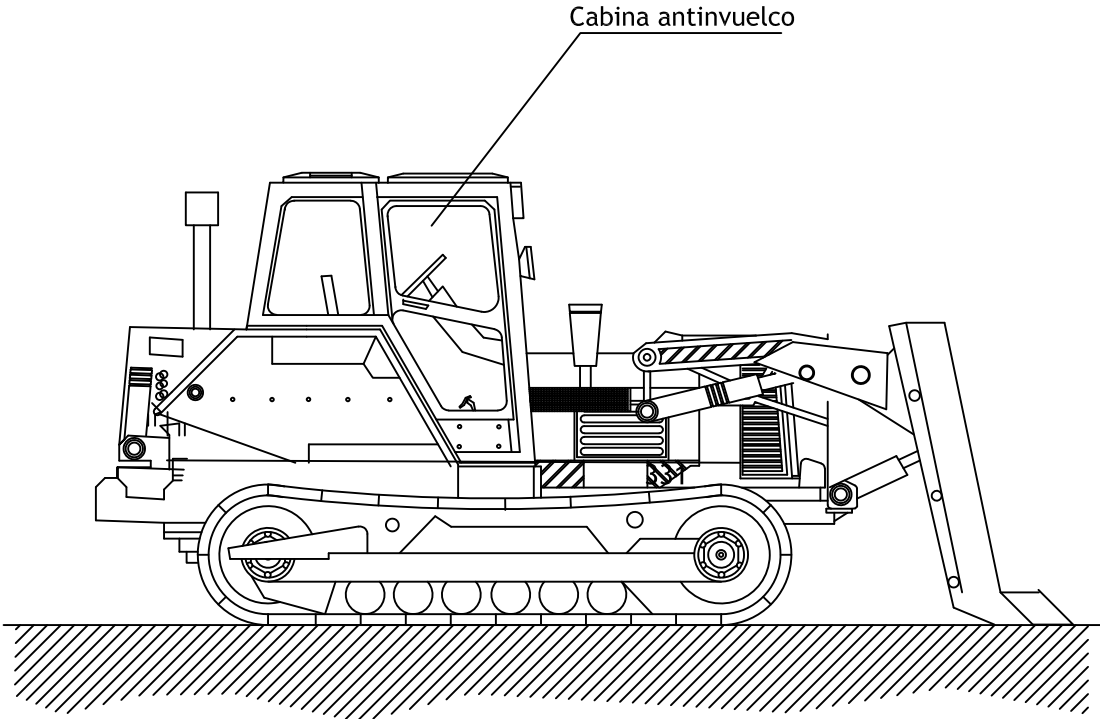
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Motoniveladora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

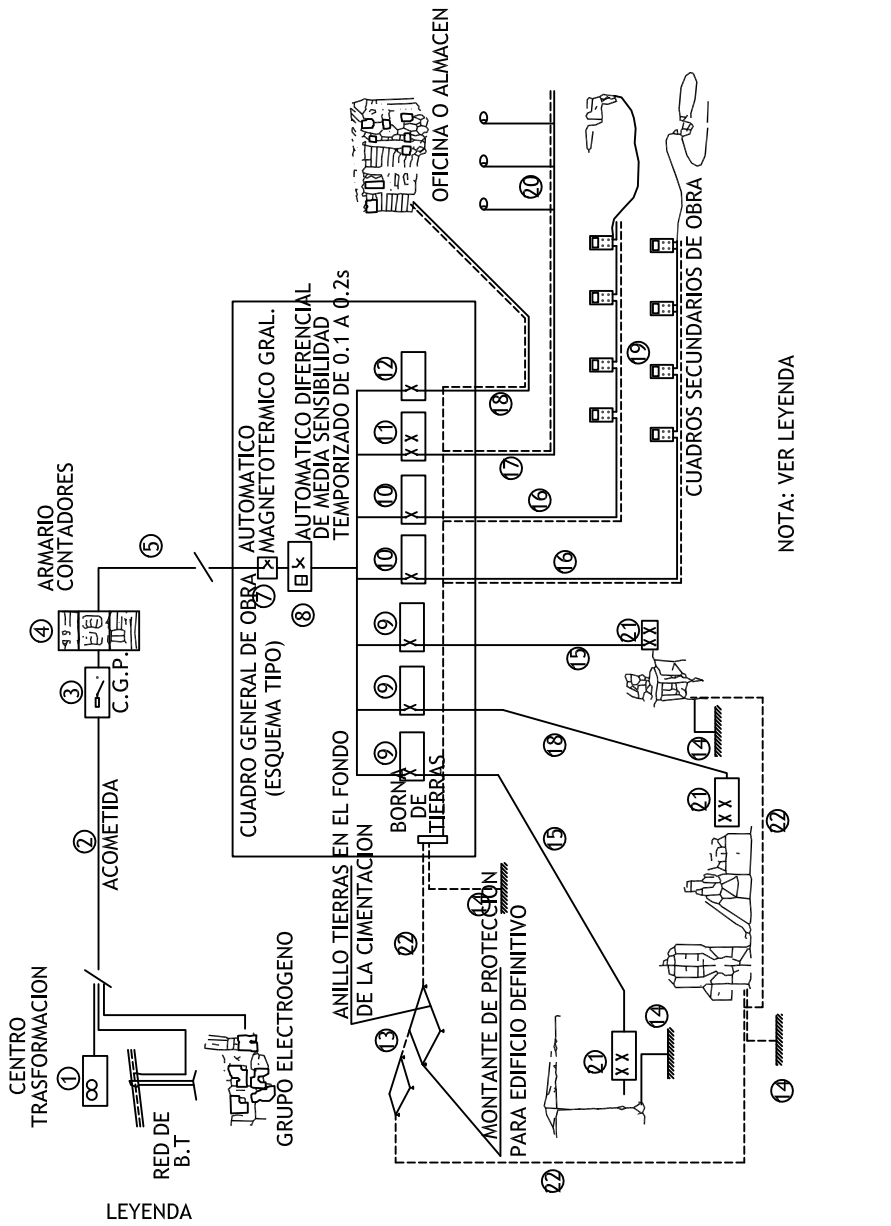
- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones,
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bulldozer)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

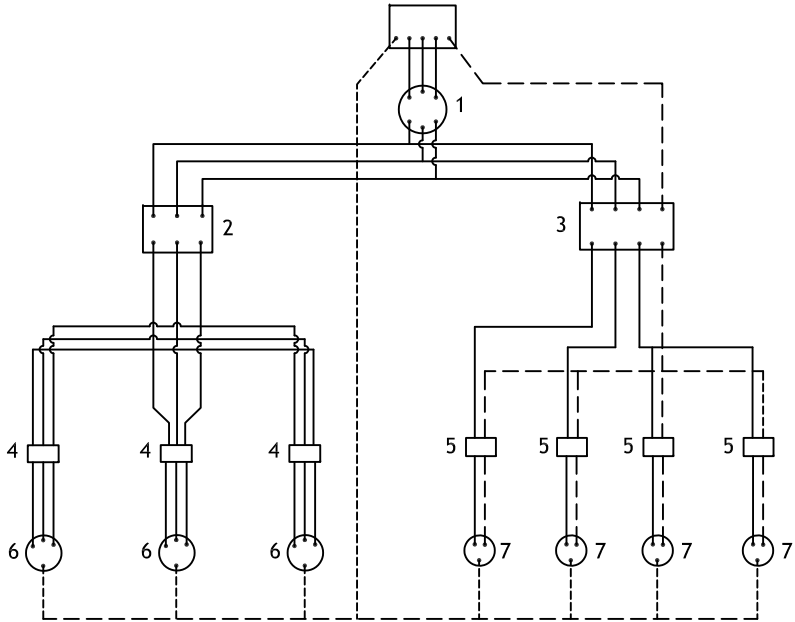
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



LEYENDA

- 1.- PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
- 2.- ACOMETIDA.
- 3.- C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
- 4.- ARMARIO DE CONTADORES.
- 5.- DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6.- ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8.- INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
- 9.- AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10.- AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS.
- 11.- AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13.- RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14.- TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15.- DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16.- DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17.- DERIVACION INDIVIDUAL Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18.- DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19.- CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION
- 20.- LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21.- CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22.- RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

POTENCIAL TOTAL DEL CUADRO: 50 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

- CABLEADO FASES
- - - CABLEADO NEUTRO
- CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:

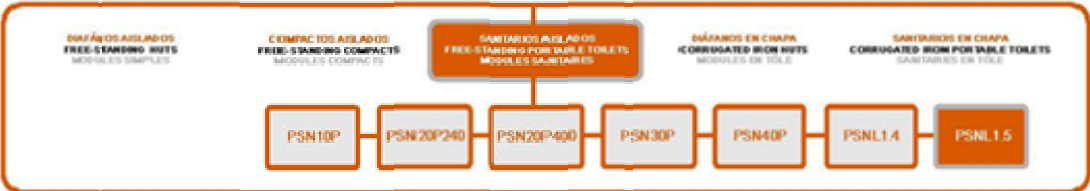
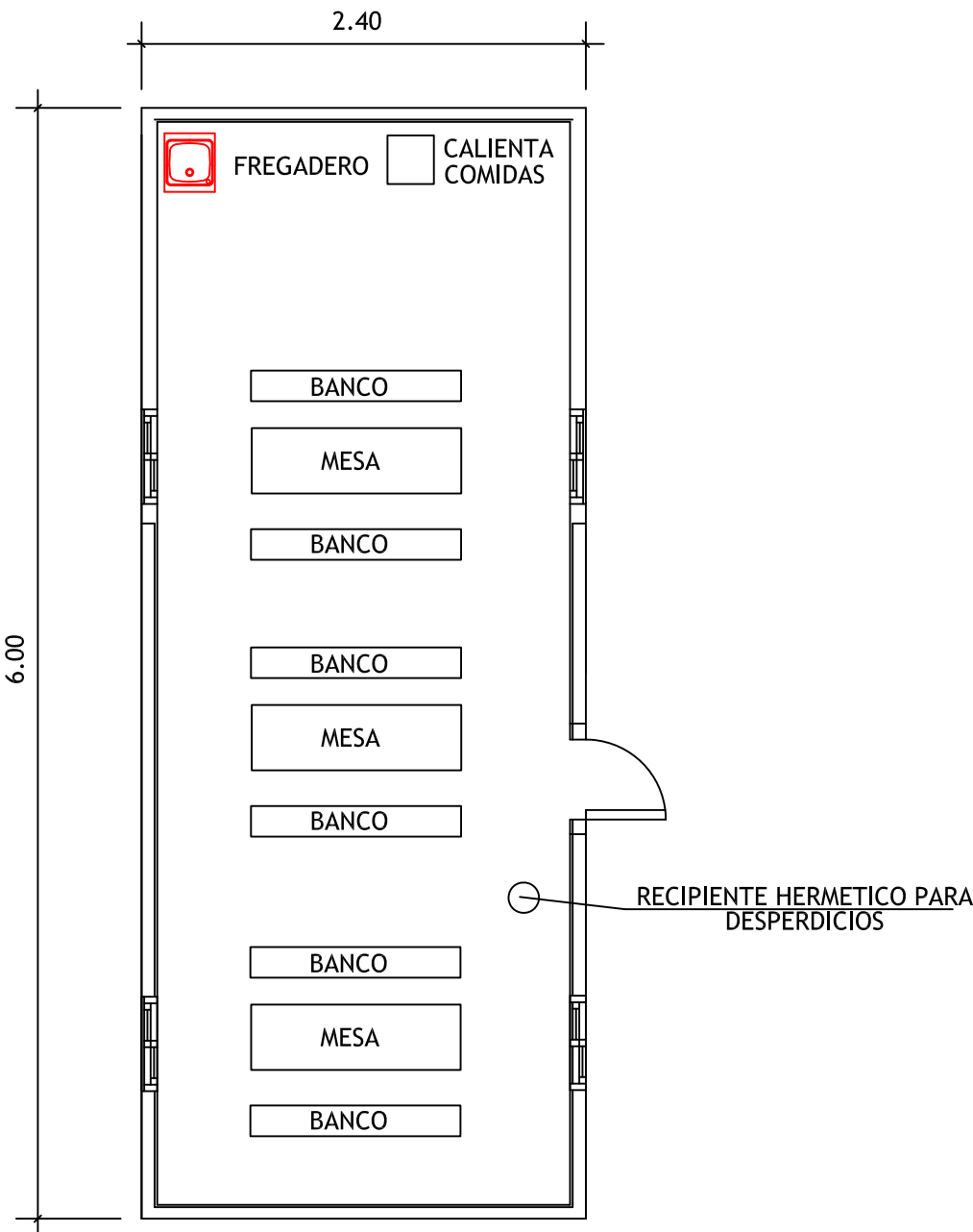
- HASTA 10 m.l. : 4 x 10 mm² + T. 10 mm²
- DE 10 a 25 m.l. : 4 x 16 mm² + T. 16 mm²
- DE 25 a 100 m.l. : 4 x 25 mm² + T. 16 mm²
- DE 100 a 250 m.l. : 4 x 25 mm² + T.16 mm²

NOTA: VER LEYENDA

LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3 x 63 m A.
- 2.- DIFERENCIAL 4 x 63 A. 300 m A.
- 3.- DIFERENCIAL 4 x 25 A. 30 m A.
- 4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3 x 25 A.
- 5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3 x 15 A.
- 6.- BASES TIPO CETACT III + T
- 7.- BASES TIPO CETACT III + T

CAJA DE MAKROLON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE
CABLEADO CON CABLE V-0,6 / 1,5 KV.



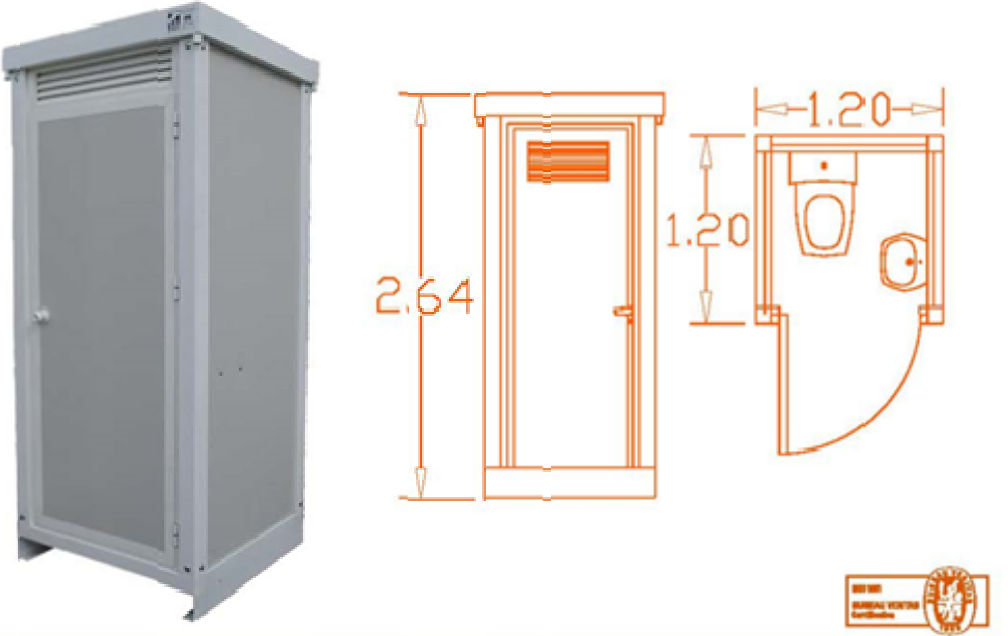
PSNL1.5

MEDIDAS EXTERIORES EXTERIOR MEASUREMENTS MESURES EXTERIEURES 1,20x1,20x2,64
MEDIDAS INTERIORES INTERIOR MEASUREMENTS MESURES INTERIEURES 1,00x1,00x2,32
PESO WEIGHT POIDS 225 kg.

Estructura: Estructura de base y cubierta electro-soldada, con vigas U200 longitudinales.
Suelo: Tablero fenólico antihumedad CTB-H 19mm. Revestimiento PVC electro-soldado (Sobrecarga 250 Kgr/m²)
Cerramiento: Panel sandwich de 40 mm. con acabado: pintura prelacada ambas caras (fachada y cubierta)

Structure: Electro-welded base and roof structure, with U200 beams running lengthwise.
FLOOR: CTB-H 19 mm. moisture-proof phenolic board. Electro-welded PVC coating (Overload 250 Kgr/m²)
Wall Enclosure: 40 mm. sandwich panel with pre-lacquered paint finish on both sides (sides and roof)

Structure : structure de la base et toit soudé, avec poutres U200 longitudinales.
Sol: panneau phénolique anti-humidité CTB-H 19mm. Revêtement PVC électro-soudé.
Fermetures: Façade panneaux sandwich de 40mm avec finition peinture pré laquée deux faces et cœur de polyuréthane



Fontanería: (1) Taza de vater (1) Lavamano
Carpintería Exterior: (1) Puerta exterior de hierro 0,80x2,00 m. forrada en panel con rejilla de ventilación

Plumbing: (1) Toilet with low tank (1) Washstand
Exterior Joinery: (1) Iron exterior door 0,80 x 2,00 m. panel-lined with ventilation grille

Plomberie: (1) Lavemain (1) Wc anglais
Menuiserie Extérieure: (1) Porte extérieure en fer 0,80x2,00m et panneau avec grille de ventilation

4 PLIEGO

DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de las obras se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico, y predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud que han de aplicarse en obras de construcción temporales o móviles (Directiva 92/57/CEE de 24 de junio) (D.O. 26/08/92).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. B.O.E. 25-10-1997). Deroga el R.D. 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en proyectos de edificación y obras públicas.
- Prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre, B.O.E. 10/11/95).

Desarrollo de la ley a través de las siguientes disposiciones:

Reglamento de los servicios de prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los sitios de trabajo (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, B.O.E. 23/04/1997).

En el capítulo 1 excluye las obras de construcción, pero el RD 1627/1997 lo cita en cuanto a escaleras de mano.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Ordenanza 09/03/1971).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comportan riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Real Decreto 487/1997 de 4 de abril, B.O.E. 23/04/1997).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (Real Decreto 488/1997 de 14 de abril).

Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo).

Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio). Es una trasposición de la Directiva 89/655/CEE sobre la utilización de los equipos de trabajo. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Ordenanza 09/03/1971).

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción (Ordenanza de 20 de mayo de 1952).

Modificaciones:

- Ordenanza de 10 de diciembre de 1953. (BOE 22/12/53).
- Ordenanza de 23 de septiembre de 196. (BOE 01/10/66).

- Artículos 100 a 105, derogados por Ordenanza de 20 de enero de 1956.

- Reglamento general sobre Seguridad e Higiene (Ordenanza de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap.VII, art. 66º a 74º, BOE 03/02/40).
- Ordenanza del Trabajo para las industrias de la Construcción, Cristal y Cerámica (Ordenanza de 28 de agosto de 1970 Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anejos I y II) (BOE 05/09/70 ; 09/09/70).
- Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene (Ordenanza de 20 de septiembre de 1986)
- Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación. (Ordenanza de 16 de diciembre de 1987).
- Señalización, balizamiento, limpieza y acabado de obras fijas en vías fuera de población (Ordenanza de 31 de agosto de 1987).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (Ordenanza de 23 de mayo de 1977). Existe una modificación por la Ordenanza de 7 de marzo de 1981: Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obras.
- Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto (Ordenanza de 31 de octubre de 1984).
- Normas Complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto (Ordenanza de 7 de enero de 1987).
- Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (Ordenanza de 9 de marzo de 1971). Existe una modificación por el BOE de 02/11/89. Posteriormente, algunos capítulos son derogados por : Ley 31/1995, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 y RD 1215/1997.
- Ordenanza de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en obras de construcción.
- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para diferentes medios de protección personal de los trabajadores:
 - Reglamento de 14 de diciembre de 1974: N.R. MT-1: Cascos no metálicos.
 - Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-2: Protectores auditivos.
 - Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-3: Pantallas para soldadores. Modificación BOE 24/10/75.

- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad. Modificación BOE 25/10/75.
- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. Modificación BOE 27/10/75.
- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras. Modificación BOE 28/10/75.
- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales. Modificación BOE 29/10/75.
- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos. Modificación BOE 30/10/75.
- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. Modificación BOE 31/10/75.
- Reglamento de 28 de julio de 1975: N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco. Modificación BOE 01/11/75.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/1986 de 25 de mayo).
- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (Real Decreto 1403/1986 de 9 de mayo).
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980 de 10 de marzo).
- Homologación de los medios de protección personal de los trabajadores (Normas Técnicas Reglamentarias NT).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre).
- Reglamentación Electrotecnia para Baja Tensión (Decreto 2413/1972 de 20 de septiembre). Construcciones Complementarias (Orden Ministerial 31/10/73).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 423/1971 de 11 de marzo).
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial 09/03/1971).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresas (Orden Ministerial 21/11/59).
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. Resolución de 4 de mayo de 1992, de la Dirección General de Trabajo (BOE 20/05/92).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Otras disposiciones oficiales relativas a la Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra, a terceros o al medio ambiente.
- Todas aquellas Normas y Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que puedan no coincidir con las vigentes en el momento de la redacción del Estudio.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE UTILIZACIÓN Y OBLIGACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Condiciones generales.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar efectos negativos en su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- 1) Tendrán la marca “CE”, según las normas de Equipos de Protección Individual.
- 2) Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo: Utilización de los equipos de protección individual.
- 3) Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegada su fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado y contado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación.
- 4) Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. En el caso de ser detectado el problema por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la situación será calificada de riesgo intolerable y paralizará la actividad del trabajador sujeto al riesgo hasta que se sustituya el equipo de protección individual dañado.
- 5) En aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en el Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

Condiciones particulares.

- ✓ Botas aislantes de la electricidad.

Están obligados a su utilización todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductos eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de los aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha de que pueda estarlo.

- ✓ Botas de seguridad con puntera reforzada.

Se utilizarán en la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes, como pueden ser: Carga y descarga de materiales y componentes, compactación con rana, ferrallado,....

- ✓ Casco de seguridad.

Es obligatorio su uso durante la realización de la obra, durante toda la estancia en ella, en los lugares donde existan riesgos para la cabeza.

Están obligados a su utilización: Todo el personal contratado por el Contratista, los Subcontratistas, los trabajadores autónomos, todo el personal de oficina cuando accedan a los lugares de trabajo en obra, la Jefatura de Obra, la Dirección Facultativa y cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales.

Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente, y sólo en fase de terminación, a los pintores y personal que remate la obra.

- ✓ Chaleco reflectante.

Está previsto para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación y en todos los trabajos en vías de circulación pese a que el recinto de la obra permanezca acotado y señalizado, ya que por falta de visión clara, pueden existir riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Están obligados a llevar chaleco reflectante, los señalistas, ayudantes y peones que deban realizar su trabajo en lugares en que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

- ✓ Protectores auditivos.

Será obligatorio su uso cuando se esté trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB.

Los utilizarán los operarios que manejen martillos neumáticos, compresores, generadores eléctricos.

- ✓ Guantes aislantes de la electricidad..

Son obligatorios en todos los trabajos en que se deban manipular circuitos eléctricos con baja tensión (menor a 1000 V.).

Estarán obligados a llevarlos oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisionales o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas.

- ✓ Guantes de seguridad de cuero.

Deben utilizarse en todos los trabajos de manejo de herramientas manuales (picos, palas,...); trabajos de manipulación de cargas; manejo de sogas y cuerdas de control seguro de cargas en suspensión y análogos.

- ✓ Guantes de goma o PVC.

Se utilizarán en trabajo en que se manejen elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, morteros, pinturas,...

- ✓ Mandil de seguridad de cuero.

Su uso será obligatorio en la realización de trabajos de soldadura eléctrica, soldadura oxiacetilénica y oxicorte. Manejo de máquinas radiales, sierras,.... Manejo de taladros portátiles.

En definitiva, el ámbito de obligación de su utilización está constituido por los trabajos en los que se produzcan o existan riesgos de proyección de partículas o chispas.

- ✓ Pantalla de seguridad para soldadura.

Su uso es obligatorio para todos los oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, soldadura oxiacetilénica y oxicorte, en la ejecución de sus tareas.

- ✓ Polainas de cuero.

Serán obligatorias en los lugares en que se realicen trabajos de soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

El personal obligado a su uso son: los oficiales y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte; los que manejen martillos neumáticos; los que manejen pisones mecánicos.

- ✓ Mono de trabajo.

Deben vestirlo todos los trabajadores de la obra durante la jornada de trabajo, pertenezcan a la empresa contratistas, sean subcontratistas o trabajadores autónomos.

- ✓ Cinturón de seguridad contra las caídas.

Será de obligada utilización en todos los trabajos en los que exista riesgo de caída desde altura, según el análisis de riesgos contenido en la memoria.

Lo portarán los oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje de protecciones colectivas; personal que labore en andamios o cimbras en zonas desprovistas de barandillas de protección; personal encaramado en escaleras de mano, torretas,...

NORMAS DE INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y OBLIGACIÓN, DE LA SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.

Normas para el montaje de señales.

1º. Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indicarán en los planos específicos que se entregarán al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de cada uno de los tajos.

2º. Las señales permanecerán cubiertas por un elemento opaco cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, controlará el cumplimiento de este requisito.

3º. Está previsto el cambio de ubicación de cada señal de manera periódica para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que no sea ignorada por los trabajadores de la obra.

4º. Se mantendrá permanentemente un tajo destinado a la limpieza y mantenimiento de señales, que asegure su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización de riesgos en el trabajo.

La señalización de riesgos en el trabajo no se lleva a cabo de manera caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible los planos que para ello suministre el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que habrán sido elaborados por técnicos competentes y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

Hay que considerar que depende de una buena señalización el que no existan accidentes en la obra. Una señal es necesaria para avisar al personal de la obra de la existencia de algún peligro, riesgo o aviso necesario para su integridad física.

No debe improvisarse el montaje. Si por cualquier causa se observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles debe consultarse con el coordinador de seguridad y salud para que de una solución eficaz.

El personal destinado a la señalización de riesgos debe utilizar los equipos de protección individual que se exponen a continuación:

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo.
- Guantes de protección de cuero
- Botas de seguridad (para evitar resbalones, golpes,...)
- Cinturón de seguridad contra las caídas , cuando sea necesario.

Los equipos de protección individual deben tener la certificación impresa “CE”, que garantiza el cumplimiento de la Normativa Europea de Protección Individual.

NORMAS DE INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y OBLIGACIÓN, DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL.

Normas para el montaje de señales de tráfico.

- 1º. No se instalarán en los arcones, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- 2º. Está prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos. Se instalarán sobre pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- 3º. Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, la recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga, por cualquier causa su retirada.
- 4º. Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- 5º. Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en obra.
- 6º. En cualquier caso, y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra, y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización de tráfico.

La señalización vial no se lleva a cabo de manera caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible los planos que para ello suministre el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que habrán sido elaborados por técnicos competentes y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

Hay que considerar que depende de una buena señalización el que no existan accidentes de carretera en la obra.

No debe improvisarse el montaje. Si por cualquier causa se observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles debe consultarse con el coordinador de seguridad y salud para que de una solución eficaz.

Hay que tener presente que por lo general, la señalización vial se monta, mantiene y desmonta con la vía abierta al tráfico rodado. Son fases de alto riesgo y deben extremarse las precauciones.

El personal destinado a la señalización de riesgos debe utilizar los equipos de protección individual que se exponen a continuación:

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo.
- Guantes de protección de cuero

- Botas de seguridad (para evitar resbalones, golpes,...)
- Cinturón de seguridad contra las caídas, si deben instalarse señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes...
- Chaleco reflectante, para ser visible incluso en la oscuridad.

Los equipos de protección individual deben tener la certificación impresa “CE”, que garantiza el cumplimiento de la Normativa Europea de Protección Individual.

En Palma de Mallorca, fecha de la firma



Fdo. Mateo Estrany Pieras. ICCP

5 PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
2410-01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD.	5,64
CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
2410-02	Ud	PANTALLA DE SEGURIDAD SOLDADOR PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR.	12,93
DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
2410-03	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS.	8,04
OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
2410-04	Ud	GAFAS DE SEGURIDAD PARA OXICORTE GAFAS DE SEGURIDAD PARA OXICORTE.	8,12
OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
2410-05	Ud	MASCARILLA DE ANTIPOLVO MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO.	16,23
DIECISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
2410-06	Ud	FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO.	0,90
CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
2410-07	Ud	PROTECTOR AUDITIVO PROTECTOR AUDITIVO.	12,81
DOCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
2410-08	Ud	CINTURON DE SEGURIDAD CINTURON DE SEGURIDAD.	24,80
VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
2410-09	Ud	CINTURON DE SEG. ANTIVIBRATORIO CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO.	21,63
VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
2410-10	MI	CABLE PARA ANCLAJE CINTURON SEG. CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD.	6,10
SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
2410-11	Ud	MONO O BUZO DE TRABAJO MONO O BUZO DE TRABAJO.	19,55
DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
2410-12	Ud	IMPERMEABLE IMPERMEABLE.	18,03
DIECIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS			
2410-13	Ud	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.	14,43
CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
2410-14	Ud	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR.	4,97
CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
2410-15	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.	8,12
OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
2410-16	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.	7,67
SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
2410-19	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO PAR DE GUANTES DE CUERO.	4,52
CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
2410-20	Ud	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	9,97
NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
2410-21	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD LONA PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA.	26,53
VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
2410-22	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CUERO PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO.	30,06
TREINTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2410-23	Ud	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS PAR DE BOTAS DIELECTRICAS.	41,59
CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
2410-30	Ud	CHALECOS REFLECTANTES CHALECOS REFLECTANTES.	10,55
DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
2420-01	Ud	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA CO- LOCACION.	113,81
		CIENTO TRECE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
2420-02	Ud	CARTEL DE RIESGO CON SOPORTE CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLO- CACION.	19,60
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
2420-03	Ud	CARTEL DE RIESGO SIN SOPORTE CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLO- CACION	2,39
		DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2420-04	MI	BANDA BALIZAMIENTO BANDA DE BALIZAMIENTO, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTA- JE.	0,28
		CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
2420-05	MI	VALLA AUTONOMA METALICA DE 2,5 M VALLA AUTONOMA METALICA DE 2,5 M. DE LONGITUD, PARA CONTENCIÓN DE PEATONES.	8,49
		OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2420-06	Ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION.	20,79
		VEINTE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2420-07	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	12,25
		DOCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
2420-08	Ud	JALON DE SEÑALIZACION JALON DE SEÑALIZACION, INCLUIDA LA COLOCACION.	11,48
		ONCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2420-09	MI	BARANDILLA DE PROTECCION 0,90 M BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPOR- TES METALICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO.	2,75
		DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2420-10	MI	BARANDILLA CON SOPORTE SARGENTO BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TABLON EN BORDE DE PLATA- FORMA, INCLUIDA LA COLOCACION Y EL DESMONTAJE.	4,66
		CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2420-13	MI	BANDA DE BALIZAMIENTO DE GALIBO BANDA DE BALIZAMIENTO DE GALIBO, INCLUSO SOPORTE.	4,18
		CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
2420-15	Ud	CONO DE BALIZAMIETO REFLECTANTE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA.	6,70
		SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
2420-16	Ud	PORTICO LIMITACION DE ALTURA 4M PORTICO DE LIMITACION DE ALTURA A 4M. COMPUESTO POR DOS PERFILES METALICOS Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS INCLUIDO MONTAJE Y DESMONTAJE.	324,73
		TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2420-17	Ud	SEÑAL PRECEPTIVA REFLEC. 1,20M SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVA- NIZADO. INCLUSO COLOCACION.	307,70
		TRESCIENTOS SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
2420-18	M2	MALLAZO RESISTENTE COMO PROTECC. MALLAZO RESISTENTE COMO PROTECCION DE HUECOS, INCLUSO COLOCA- CION.	3,62
		TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2420-20	M2	RED HORIZONTAL DE PROTECCION RED HORIZONTAL DE PROTECCION, INCLUSO SOPORTES.	9,19
		NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
2420-23	Ud	TOPE PARA CAMIONES EN EXCAVACION TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION.	40,71
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2420-26	MI	PLATAFORMA ELEVADA TRABAJOS EN ALTURA PLATAFORMA DE SEGURIDAD ELEVADA PARA TRABAJOS EN ALTURA, COM- PUESTA POR SOPORTE METALICO Y PLATAFORMA DE MADERA TOTALMENTE MONTADA, INCLUSO EL DESMONTAJE.	61,87
		SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2420-30	MI	LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA EL ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD, CON CUERDA DE POLIAMIDA DE Ø 16 mm. Y ANCLAJES AUTOBLOCANTES DE FIJACION DE LOS MOSQUETONES DE LOS CINTURONES. INCLUIDO DESMONTAJE.	9,59
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2420-31	MI	LINEA VERTICAL DE SEGURIDAD LINEA VERTICAL DE SEGURIDAD PARA EL ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD, CON CUERDA DE POLIAMIDA DE Ø 16 mm. Y AN- CLAJES AUTOBLOCANTES DE FIJACION DE LOS MOSQUETONES DE LOS CINTU- RONES. INCLUIDO DESMONTAJE.	9,23
		NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
2420-36	H	MANO DE OBRA DE SEÑALISTA MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.	16,06
		DIECISEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
2420-37	H	MANO DE OBRA BRIGADA SEGURIDAD MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES.	26,13
		VEINTISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U17LS010	ud	JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el trafico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni limite de distancia entre los dos ca- bezales) con carro portabaterías.	2.585,18
		DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS			
2430-01	Ud	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE	138,97
		EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCA- CION.	
		CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR			
2450-01	Ud	MES ALQUILER BARRACON COMEDOR	229,77
		MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2450-02	Ud	MES ALQUILER BARRACON VESTUARIO	229,77
		MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS, INCLUSO MONTAJE Y DEMONTAJE E INSTALACION.	
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2450-03	Ud	MES DE ALQUILER BARRACON ASEOS	229,77
		MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS O BOTIQUIN.	
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2450-05	Ud	MESA DE MADERA PARA 10 PERSONAS	90,15
		MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS.	
		NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
2450-06	Ud	BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS	45,08
		BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
2450-07	Ud	CALIENTA COMIDAS DE 60 SERVICIOS	104,83
		CALIENTA COMIDAS PARA 60 SERVICIOS.	
		CIENTO CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2450-08	Ud	RADIADOR DE INFRARROJOS 1.000 W	72,02
		RADIADOR DE INFRARROJOS DE 1.000 W. TOTALMENTE INSTALADO.	
		SETENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
2450-09	Ud	VENTILADOR TOTALMENTE INSTALADO	38,23
		VENTILADOR TOTALMENTE INSTALADO.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
2450-12	Ud	RECIPIENTE PARA RECOGIDA BASURAS	15,08
		RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	
		QUINCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
2450-13	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	80,29
		TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA.	
		OCHENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
2450-14	H	MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA	16,06
		MANO DE OBRA EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACION DE INSTALACIO- NES DEL PERSONAL.	
		DIECISEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
2450-18	Ud	ESPEJO EN ASEOS	9,02
		ESPEJO EN ASEOS.	
		NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
2450-19	Ud	ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICA	343,77
		ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE COMEDOR. TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.	
		TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA PRIMEROS AUXILIOS			
2460-01	Ud	BOTIQUIN INSTALADO EN LOS TAJOS BOTIQUIN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS.	135,24
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
2460-02	Ud	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LAS OBRAS.	80,16
		OCHENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
2460-03	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATOR. RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.	40,08
		CUARENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
2460-04	H	TECNICO SANITARIO TECNICO SANITARIO.	10,17
		DIEZ EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 FORMACIONES Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
2470-01	Ud	REUNION MENSUAL COMITE DE S y S REUNION MESUAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	35,80
		TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
2470-02	H	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD	8,02
		OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
2410-01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD.	
		Resto de obra y materiales.....	5,6400
		TOTAL PARTIDA.....	5,64
2410-02	Ud	PANTALLA DE SEGURIDAD SOLDADOR PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR.	
		Resto de obra y materiales.....	12,9300
		TOTAL PARTIDA.....	12,93
2410-03	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS.	
		Resto de obra y materiales.....	8,0400
		TOTAL PARTIDA.....	8,04
2410-04	Ud	GAFAS DE SEGURIDAD PARA OXICORTE GAFAS DE SEGURIDAD PARA OXICORTE.	
		Resto de obra y materiales.....	8,1200
		TOTAL PARTIDA.....	8,12
2410-05	Ud	MASCARILLA DE ANTIPOLVO MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO.	
		Resto de obra y materiales.....	16,2300
		TOTAL PARTIDA.....	16,23
2410-06	Ud	FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO.	
		Resto de obra y materiales.....	0,9000
		TOTAL PARTIDA.....	0,90
2410-07	Ud	PROTECTOR AUDITIVO PROTECTOR AUDITIVO.	
		Resto de obra y materiales.....	12,8100
		TOTAL PARTIDA.....	12,81
2410-08	Ud	CINTURON DE SEGURIDAD CINTURON DE SEGURIDAD.	
		Resto de obra y materiales.....	24,8000
		TOTAL PARTIDA.....	24,80
2410-09	Ud	CINTURON DE SEG. ANTIVIBRATORIO CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO.	
		Resto de obra y materiales.....	21,6300
		TOTAL PARTIDA.....	21,63
2410-10	MI	CABLE PARA ANCLAJE CINTURON SEG. CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD.	
		Mano de obra.....	3,7360
		Resto de obra y materiales.....	2,3610
		TOTAL PARTIDA.....	6,10
2410-11	Ud	MONO O BUZO DE TRABAJO MONO O BUZO DE TRABAJO.	
		Resto de obra y materiales.....	19,5500
		TOTAL PARTIDA.....	19,55
2410-12	Ud	IMPERMEABLE IMPERMEABLE.	
		Resto de obra y materiales.....	18,0300
		TOTAL PARTIDA.....	18,03
2410-13	Ud	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.	
		Resto de obra y materiales.....	14,4300
		TOTAL PARTIDA.....	14,43
2410-14	Ud	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR.	
		Resto de obra y materiales.....	4,9700
		TOTAL PARTIDA.....	4,97
2410-15	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.	
		Resto de obra y materiales.....	8,1200
		TOTAL PARTIDA.....	8,12

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2410-16	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.	
		Resto de obra y materiales.....	7,6700
		TOTAL PARTIDA.....	7,67
2410-19	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO PAR DE GUANTES DE CUERO.	
		Resto de obra y materiales.....	4,5200
		TOTAL PARTIDA.....	4,52
2410-20	Ud	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	
		Resto de obra y materiales.....	9,9700
		TOTAL PARTIDA.....	9,97
2410-21	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD LONA PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA.	
		Resto de obra y materiales.....	26,5300
		TOTAL PARTIDA.....	26,53
2410-22	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CUERO PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO.	
		Resto de obra y materiales.....	30,0600
		TOTAL PARTIDA.....	30,06
2410-23	Ud	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS PAR DE BOTAS DIELECTRICAS.	
		Resto de obra y materiales.....	41,5900
		TOTAL PARTIDA.....	41,59
2410-30	Ud	CHALECOS REFLECTANTES CHALECOS REFLECTANTES.	
		Resto de obra y materiales.....	10,5500
		TOTAL PARTIDA.....	10,55

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
2420-01	Ud	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO	
		SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA CO-LOCACION.	
		Resto de obra y materiales.....	113,8100
		TOTAL PARTIDA.....	113,81
2420-02	Ud	CARTEL DE RIESGO CON SOPORTE	
		CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLO-CACION.	
		Resto de obra y materiales.....	19,6000
		TOTAL PARTIDA.....	19,60
2420-03	Ud	CARTEL DE RIESGO SIN SOPORTE	
		CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLO-CACION	
		Resto de obra y materiales.....	2,3900
		TOTAL PARTIDA.....	2,39
2420-04	MI	BANDA BALIZAMIENTO	
		BANDA DE BALIZAMIENTO, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTA-JE.	
		Resto de obra y materiales.....	0,2808
		TOTAL PARTIDA.....	0,28
2420-05	MI	VALLA AUTONOMA METALICA DE 2,5 M	
		VALLA AUTONOMA METALICA DE 2,5 M. DE LONGITUD, PARA CONTENCION DE PEATONES.	
		Resto de obra y materiales.....	8,4900
		TOTAL PARTIDA.....	8,49
2420-06	Ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION	
		VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION.	
		Resto de obra y materiales.....	20,7900
		TOTAL PARTIDA.....	20,79
2420-07	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	
		BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,2500
		TOTAL PARTIDA.....	12,25
2420-08	Ud	JALON DE SEÑALIZACION	
		JALON DE SEÑALIZACION, INCLUIDA LA COLOCACION.	
		Resto de obra y materiales.....	11,4800
		TOTAL PARTIDA.....	11,48
2420-09	MI	BARANDILLA DE PROTECCION 0,90 M	
		BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPOR-TES METALICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO.	
		Mano de obra.....	1,6980
		Resto de obra y materiales.....	1,0521
		TOTAL PARTIDA.....	2,75
2420-10	MI	BARANDILLA CON SOPORTE SARGENTO	
		BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TABLON EN BORDE DE PLATA-FORMA, INCLUIDA LA COLOCACION Y EL DESMONTAJE.	
		Mano de obra.....	0,1366
		Resto de obra y materiales.....	4,5251
		TOTAL PARTIDA.....	4,66
2420-13	MI	BANDA DE BALIZAMIENTO DE GALIBO	
		BANDA DE BALIZAMIENTO DE GALIBO, INCLUSO SOPORTE.	
		Resto de obra y materiales.....	4,1820
		TOTAL PARTIDA.....	4,18
2420-15	Ud	CONO DE BALIZAMieto REFLECTANTE	
		CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA.	
		Resto de obra y materiales.....	6,7000
		TOTAL PARTIDA.....	6,70

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2420-16	Ud	PORTICO LIMITACION DE ALTURA 4M	
		PORTICO DE LIMITACION DE ALTURA A 4M. COMPUESTO POR DOS PERFILES METALICOS Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS INCLUIDO MONTAJE Y DESMONTAJE.	
		Mano de obra.....	121,0600
		Maquinaria.....	66,1000
		Resto de obra y materiales.....	137,5720
		TOTAL PARTIDA.....	324,73
2420-17	Ud	SEÑAL PRECEPTIVA REFLEC. 1,20M	
		SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVA-NIZADO. INCLUSO COLOCACION.	
		Mano de obra.....	0,8030
		Resto de obra y materiales.....	306,9000
		TOTAL PARTIDA.....	307,70
2420-18	M2	MALLAZO RESISTENTE COMO PROTECC.	
		MALLAZO RESISTENTE COMO PROTECCION DE HUECOS, INCLUSO COLOCA-CION.	
		Mano de obra.....	1,7080
		Resto de obra y materiales.....	1,9125
		TOTAL PARTIDA.....	3,62
2420-20	M2	RED HORIZONTAL DE PROTECCION	
		RED HORIZONTAL DE PROTECCION, INCLUSO SOPORTES.	
		Mano de obra.....	0,1606
		Resto de obra y materiales.....	9,0336
		TOTAL PARTIDA.....	9,19
2420-23	Ud	TOPE PARA CAMIONES EN EXCAVACION	
		TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION.	
		Mano de obra.....	1,2555
		Resto de obra y materiales.....	39,4500
		TOTAL PARTIDA.....	40,71
2420-26	MI	PLATAFORMA ELEVADA TRABAJOS EN ALTURA	
		PLATAFORMA DE SEGURIDAD ELEVADA PARA TRABAJOS EN ALTURA, COM-PUESTA POR SOPORTE METALICO Y PLATAFORMA DE MADERA TOTALMENTE MONTADA, INCLUSO EL DESMONTAJE.	
		Mano de obra.....	10,9320
		Resto de obra y materiales.....	50,9418
		TOTAL PARTIDA.....	61,87
2420-30	MI	LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD	
		LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA EL ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD, CON CUERDA DE POLIAMIDA DE Ø 16 mm. Y ANCLAJES AUTOBLOCANTES DE FIJACION DE LOS MOSQUETONES DE LOS CINTURONES. INCLUIDO DESMONTAJE.	
		Mano de obra.....	2,1864
		Resto de obra y materiales.....	7,4081
		TOTAL PARTIDA.....	9,59
2420-31	MI	LINEA VERTICAL DE SEGURIDAD	
		LINEA VERTICAL DE SEGURIDAD PARA EL ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD, CON CUERDA DE POLIAMIDA DE Ø 16 mm. Y AN-CLAJES AUTOBLOCANTES DE FIJACION DE LOS MOSQUETONES DE LOS CINTU-RONES. INCLUIDO DESMONTAJE.	
		Mano de obra.....	1,8220
		Resto de obra y materiales.....	7,4081
		TOTAL PARTIDA.....	9,23
2420-36	H	MANO DE OBRA DE SEÑALISTA	
		MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.	
		Mano de obra.....	16,0600
		TOTAL PARTIDA.....	16,06
2420-37	H	MANO DE OBRA BRIGADA SEGURIDAD	
		MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES.	
		Mano de obra.....	26,1300
		TOTAL PARTIDA.....	26,13

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U17LS010	ud	JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA	
		Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el trafico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterías.	
		Mano de obra.....	3,9825
		Resto de obra y materiales.....	2.581,2000
		TOTAL PARTIDA.....	2.585,18

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS			
2430-01	Ud	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE	
		EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCACION.	
		Resto de obra y materiales.....	138,9700
		TOTAL PARTIDA.....	138,97

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR			
2450-01	Ud	MES ALQUILER BARRACON COMEDOR MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	
			Mano de obra..... 9,1100
			Resto de obra y materiales..... 220,6636
			TOTAL PARTIDA..... 229,77
2450-02	Ud	MES ALQUILER BARRACON VESTUARIO MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS, INCLUSO MONTAJE Y DEMONTAJE E INSTALACION.	
			Mano de obra..... 9,1100
			Resto de obra y materiales..... 220,6636
			TOTAL PARTIDA..... 229,77
2450-03	Ud	MES DE ALQUILER BARRACON ASEOS MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS O BOTIQUIN.	
			Mano de obra..... 9,1100
			Resto de obra y materiales..... 220,6636
			TOTAL PARTIDA..... 229,77
2450-05	Ud	MESA DE MADERA PARA 10 PERSONAS MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS.	
			Resto de obra y materiales..... 90,1500
			TOTAL PARTIDA..... 90,15
2450-06	Ud	BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS.	
			Resto de obra y materiales..... 45,0800
			TOTAL PARTIDA..... 45,08
2450-07	Ud	CALIENTA COMIDAS DE 60 SERVICIOS CALIENTA COMIDAS PARA 60 SERVICIOS.	
			Resto de obra y materiales..... 104,8300
			TOTAL PARTIDA..... 104,83
2450-08	Ud	RADIADOR DE INFRARROJOS 1.000 W RADIADOR DE INFRARROJOS DE 1.000 W. TOTALMENTE INSTALADO.	
			Resto de obra y materiales..... 72,0200
			TOTAL PARTIDA..... 72,02
2450-09	Ud	VENTILADOR TOTALMENTE INSTALADO VENTILADOR TOTALMENTE INSTALADO.	
			Resto de obra y materiales..... 38,2300
			TOTAL PARTIDA..... 38,23
2450-12	Ud	RECIPIENTE PARA RECOGIDA BASURAS RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	
			Resto de obra y materiales..... 15,0800
			TOTAL PARTIDA..... 15,08
2450-13	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA.	
			Resto de obra y materiales..... 80,2900
			TOTAL PARTIDA..... 80,29
2450-14	H	MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA MANO DE OBRA EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACION DE INSTALACIONES DEL PERSONAL.	
			Mano de obra..... 16,0600
			TOTAL PARTIDA..... 16,06
2450-18	Ud	ESPEJO EN ASEOS ESPEJO EN ASEOS.	
			Resto de obra y materiales..... 9,0200
			TOTAL PARTIDA..... 9,02
2450-19	Ud	ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICA ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE COMEDOR. TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.	
			Resto de obra y materiales..... 343,7700
			TOTAL PARTIDA..... 343,77

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA PRIMEROS AUXILIOS			
2460-01	Ud	BOTIQUIN INSTALADO EN LOS TAJOS BOTIQUIN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS.	
			Resto de obra y materiales..... 135,2400
			TOTAL PARTIDA..... 135,24
2460-02	Ud	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.	
			Resto de obra y materiales..... 80,1600
			TOTAL PARTIDA..... 80,16
2460-03	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATOR. RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.	
			Resto de obra y materiales..... 40,0800
			TOTAL PARTIDA..... 40,08
2460-04	H	TECNICO SANITARIO TECNICO SANITARIO.	
			Resto de obra y materiales..... 10,1700
			TOTAL PARTIDA..... 10,17

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 FORMACIONES Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
2470-01	Ud	REUNION MENSUAL COMITE DE S y S	
		REUNION MESUAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	
		Resto de obra y materiales.....	35,8000
		TOTAL PARTIDA.....	35,80
2470-02	H	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD	
		FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD	
		Resto de obra y materiales.....	8,0200
		TOTAL PARTIDA.....	8,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD.								
		20				40,00			
							40,00	5,64	225,60
01.02	Ud PANTALLA DE SEGURIDAD SOLDADOR PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR.								
		10				10,00			
							10,00	12,93	129,30
01.03	Ud GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS.								
		20				40,00			
							40,00	8,04	321,60
01.04	Ud GAFAS DE SEGURIDAD PARA OXICORTE GAFAS DE SEGURIDAD PARA OXICORTE.								
		10				10,00			
							10,00	8,12	81,20
01.05	Ud MASCARILLA DE ANTIPOLVO MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO.								
		20				40,00			
							40,00	16,23	649,20
01.06	Ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO.								
		20				40,00			
							40,00	0,90	36,00
01.07	Ud PROTECTOR AUDITIVO PROTECTOR AUDITIVO.								
		20				40,00			
							40,00	12,81	512,40
01.08	Ud CINTURON DE SEGURIDAD CINTURON DE SEGURIDAD.								
		20				40,00			
							40,00	24,80	992,00
01.09	Ud CINTURON DE SEG. ANTIVIBRATORIO CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO.								
		8				8,00			
							8,00	21,63	173,04
01.10	MI CABLE PARA ANCLAJE CINTURON SEG. CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD.								
		10				100,00			
							100,00	6,10	610,00
01.11	Ud MONO O BUZO DE TRABAJO MONO O BUZO DE TRABAJO.								
		20				20,00			
							20,00	19,55	391,00
01.12	Ud IMPERMEABLE IMPERMEABLE.								
		20				20,00			
							20,00	18,03	360,60
01.13	Ud MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.								
		10				10,00			
							10,00	14,43	144,30
01.14	Ud PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR.								
		10				10,00			
							10,00	4,97	49,70
01.15	Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.								
		10				10,00			
							10,00	8,12	81,20
01.16	Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.								
		10	1,00			10,00			
							10,00	7,67	76,70
01.17	Ud PAR DE GUANTES DE CUERO PAR DE GUANTES DE CUERO.								
		20				40,00			
							40,00	4,52	180,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.18	Ud PAR DE BOTAS IMPERMEABLES								
	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	20				20,00			
							20,00	9,97	199,40
01.19	Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD LONA								
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA.	20				40,00			
							40,00	26,53	1.061,20
01.20	Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CUERO								
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO.	20				20,00			
							20,00	30,06	601,20
01.21	Ud PAR DE BOTAS DIELECTRICAS								
	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS.	10				10,00			
							10,00	41,59	415,90
01.22	Ud CHALECOS REFLECTANTES								
	CHALECOS REFLECTANTES.	20				40,00			
							40,00	10,55	422,00
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									7.714,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
02.01	Ud SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO								
	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLO-CACION.						60,00	113,81	6.828,60
02.02	Ud CARTEL DE RIESGO CON SOPORTE								
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCA-CION.						30,00	19,60	588,00
02.03	Ud CARTEL DE RIESGO SIN SOPORTE								
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCA-CION						30,00	2,39	71,70
02.04	MI BANDA BALIZAMIENTO								
	BANDA DE BALIZAMIENTO, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE.						20.000,00	0,28	5.600,00
02.05	MI VALLA AUTONOMA METALICA DE 2,5 M								
	VALLA AUTONOMA METALICA DE 2,5 M. DE LONGITUD, PARA CONTENCIÓN DE PEA-TONES.						500,00	8,49	4.245,00
02.06	Ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION								
	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION.						200,00	20,79	4.158,00
02.07	Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE								
	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.						200,00	12,25	2.450,00
02.09	MI BARANDILLA DE PROTECCION 0,90 M								
	BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPORTES METALICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO.						200,00	2,75	550,00
02.10	MI BARANDILLA CON SOPORTE SARGENTO								
	BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TABLON EN BORDE DE PLATAFOR-MA, INCLUIDA LA COLOCACION Y EL DESMONTAJE.						200,00	4,66	932,00
02.11	MI BANDA DE BALIZAMIENTO DE GALIBO								
	BANDA DE BALIZAMIENTO DE GALIBO, INCLUSO SOPORTE.						50,00	4,18	209,00
02.12	Ud CONO DE BALIZAMIETO REFLECTANTE								
	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA.						150,00	6,70	1.005,00
02.13	Ud PORTICO LIMITACION DE ALTURA 4M								
	PORTICO DE LIMITACION DE ALTURA A 4M. COMPUESTO POR DOS PERFILES META-LICOS Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS INCLUIDO MONTAJE Y DESMON-TAJE.						25,00	324,73	8.118,25
02.14	Ud SEÑAL PRECEPTIVA REFLEC. 1,20M								
	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVANI-ZADO. INCLUSO COLOCACION.						50,00	307,70	15.385,00
02.15	M2 MALLAZO RESISTENTE COMO PROTECC.								
	MALLAZO RESISTENTE COMO PROTECCION DE HUECOS, INCLUSO COLOCACION.						200,00	3,62	724,00
02.16	M2 RED HORIZONTAL DE PROTECCION								
	RED HORIZONTAL DE PROTECCION, INCLUSO SOPORTES.						2.250,00	9,19	20.677,50
02.17	Ud TOPE PARA CAMIONES EN EXCAVACION								
	TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION.						20,00	40,71	814,20
02.18	MI PLATAFORMA ELEVADA TRABAJOS EN ALTURA								
	PLATAFORMA DE SEGURIDAD ELEVADA PARA TRABAJOS EN ALTURA, COMPUESTA POR SOPORTE METALICO Y PLATAFORMA DE MADERA TOTALMENTE MONTADA, IN-CLUSO EL DESMONTAJE.						200,00	61,87	12.374,00
02.19	MI LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD								
	LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA EL ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD, CON CUERDA DE POLIAMIDA DE Ø 16 mm. Y ANCLA-JES AUTOBLOCANTES DE FIJACION DE LOS MOSQUETONES DE LOS CINTURONES. INCLUIDO DESMONTAJE.						220,00	9,59	2.109,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.20	MI LINEA VERTICAL DE SEGURIDAD								
	LINEA VERTICAL DE SEGURIDAD PARA EL ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD, CON CUERDA DE POLIAMIDA DE Ø 16 mm. Y ANCLA-JES AUTOBLOCANTES DE FIJACION DE LOS MOSQUETONES DE LOS CINTURONES. INCLUIDO DESMONTAJE.						50,00	9,23	461,50
02.21	H MANO DE OBRA DE SEÑALISTA								
	MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.	2				540,00			
							540,00	16,06	8.672,40
02.22	H MANO DE OBRA BRIGADA SEGURIDAD								
	MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES.	30				540,00			
							540,00	26,13	14.110,20
02.23	ud JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA								
	Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 programas y diferentes funciones para regular el tráfico alternativo. Sincronización por cuarzo (sin cables ni límite de distancia entre los dos cabeza-les) con carro portabaterías.						2,00	2.585,18	5.170,36
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									115.254,51

Presupuesto y Mediciones

Estudio de Seguridad y Salud

Código	Resumen	UDs	Longitud	anchura	altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS									
03.01	Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE								
	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCACION.								
							8,00	138,97	1.111,76
TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS.....									1.111,76

Presupuesto y Mediciones

Estudio de Seguridad y Salud

Código	Resumen	UDs	Longitud	anchura	altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR									
04.01	Ud MES ALQUILER BARRACON COMEDOR								
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.								
							36,00	229,77	8.271,72
04.02	Ud MES ALQUILER BARRACON VESTUARIO								
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS, INCLUSO MONTAJE Y DE- MONTAJE E INSTALACION.								
							36,00	229,77	8.271,72
04.03	Ud MES DE ALQUILER BARRACON ASEOS								
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS O BOTIQUIN.								
							36,00	229,77	8.271,72
04.04	Ud MESA DE MADERA PARA 10 PERSONAS								
	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS.								
04.05	Ud BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS								
	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS.								
							2,00	90,15	180,30
04.06	Ud CALIENTA COMIDAS DE 60 SERVICIOS								
	CALIENTA COMIDAS PARA 60 SERVICIOS.								
							4,00	45,08	180,32
04.07	Ud RADIADOR DE INFRARROJOS 1.000 W								
	RADIADOR DE INFRARROJOS DE 1.000 W. TOTALMENTE INSTALADO.								
							2,00	104,83	209,66
04.08	Ud VENTILADOR TOTALMENTE INSTALADO								
	VENTILADOR TOTALMENTE INSTALADO.								
							2,00	72,02	144,04
04.09	Ud RECIPIENTE PARA RECOGIDA BASURAS								
	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.								
							2,00	38,23	76,46
04.10	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL								
	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA.								
							2,00	15,08	30,16
04.11	H MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA								
	MANO DE OBRA EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACION DE INSTALACIONES DEL PERSONAL.								
							20,00	80,29	1.605,80
04.12	Ud ESPEJO EN ASEOS								
	ESPEJO EN ASEOS.								
							540,00	16,06	8.672,40
04.13	Ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICA								
	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE COMEDOR. TO- TALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.								
							2,00	9,02	18,04
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR.....									36.276,11

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA PRIMEROS AUXILIOS									
05.01	Ud BOTQUIN INSTALADO EN LOS TAJOS								
	BOTQUIN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS.						4,00	135,24	540,96
05.02	Ud REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO								
	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.						4,00	80,16	320,64
05.03	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATOR.								
	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.						20,00	40,08	801,60
05.04	H TECNICO SANITARIO								
	TECNICO SANITARIO.						20,00	10,17	203,40
TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA PRIMEROS AUXILIOS									1.866,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FORMACIONES Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
06.01	Ud REUNION MENSUAL COMITE DE S y S								
	REUNION MESUAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.						18,00	35,80	644,40
06.02	H FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD								
	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD						40,00	8,02	320,80
TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIONES Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									965,20
TOTAL									163.188,52

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	7.714,34	4,73
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	115.254,51	70,63
03	EXTINCION DE INCENDIOS.....	1.111,76	0,68
04	INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR.....	36.276,11	22,23
05	MEDICINA PREVENTIVA PRIMEROS AUXILIOS.....	1.866,60	1,14
06	FORMACIONES Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	965,20	0,59
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		163.188,52	
13,00% Gastos generales.....		21.214,51	
6,00% Beneficio industrial.....		9.791,31	
SUMA DE G.G. y B.I.		31.005,82	
21,00% I.V.A.....		40.780,81	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		234.975,15	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		234.975,15	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Palma de Mallorca, a marzo 23.

Anejo nº 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

1. CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.	3
3	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	3
4	IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES	3
4.1	EL PROMOTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PROMOTOR)	3
4.2	EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CONSTRUCTOR).	3
4.3	GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	4
5	VOLUMEN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA	4
6	POSIBILIDAD DE SEPARACIÓN EN ORIGEN	5
7	DESTINO DE LOS RESIDUOS	5
8	RESIDUOS GENERADOS	5
9	MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA	6
10	CONCLUSIONES	7
11	VALORACION ECONÓMICA DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	7
12	APÉNDICE 1. HOJAS DE CÁLCULO	8
13	APÉNDICE 2. FICHA DE RESIDUOS	12
14	APÉNDICE III: LISTA DE EMPRESAS DE GESTIÓN AUTORIZADAS, CANTERAS CON PLAN DE RESTAURACIÓN APROBADO Y REGISTRO DE TRANSPORTISTAS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.	13
15	PLANOS	37

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es obtener el máximo aprovechamiento de los subproductos, materias y sustancias que contienen estos residuos y garantizar que las operaciones de valorización y disposición del rechazo se lleven a cabo atendiendo a la protección del medio ambiente y la preservación de la naturaleza y el paisaje.

2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Plan Director Sectorial para la Gestión de Residuos de Construcción, Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de uso de la Isla de Mallorca. (BOIB núm.59. de 16 de mayo de 2002: texto corregido: BOIB núm.141. de 23 de noviembre de 2002).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en general, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyecta la construcción de la conducción de agua potable desde Petra hasta Manacor con tuberías de fundición dúctil (17325 ml de tubería de 600 mm de diámetro y 1015 m de tubería de 400 mm de diámetro). Dicha conducción está dotada de los elementos hidráulicos necesarios para su correcto servicio (válvulas, ventosas, desagües, elementos de control, ...). A la llegada a Manacor, se diseña un ramal de conexión de la tubería con el depósito existente y una conexión con el nuevo depósito.

El nuevo depósito tiene una capacidad de 10.000 m³, compartimentado en dos módulos de dimensiones útiles 25x40xx5 m, con solera y muros de hormigón armado, de 50 cm de espesor y forjado de placas alveolares prefabricadas (20+5).

La obra contempla el conexionado de las tuberías de entrada y salida del depósito, caseta de instalaciones y urbanización de la parcela.

4 IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

4.1 El Promotor de residuos de construcción y demolición (PROMOTOR)

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición. También por ser la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

4.2 El poseedor de residuos de construcción y demolición (CONSTRUCTOR).

El contratista principal es el POSEEDOR de residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros

cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 tn.
Metal:	2'00 tn.
Madera:	1'00 tn.
Vidrio:	1'00 tn.
Plástico:	0'50 tn.
Papel y cartón:	0'50 tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del R. D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y

requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la Comunidad Autónoma o en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

4.3 GESTOR de residuos de construcción y demolición

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

5 VOLUMEN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

En el presente proyecto, se pueden prever en principio las siguientes tipologías de residuos:

- Residuos procedentes de la demolición de pavimento asfáltico previa a la excavación de las zanjas en las que se colocarán las conducciones. Los materiales residuales que se obtendrán son mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla y áridos. El destino de estos residuos será la planta de tratamiento de residuos procedentes de demolición.
- Residuos procedentes de la excavación en zanjas. En principio se prevé la reutilización del material procedente de la excavación, siempre y cuando cumpla con las especificaciones recogidas en el presente proyecto para tal uso. Por lo tanto, los residuos procedentes de las excavaciones estarán formados bien por material válido para ser reutilizado o bien por excedente. Dicho excedente o material no reutilizable se destinará a la regeneración de canteras adscritas al Plan Director Sectorial de Canteras.
- Residuos procedentes de la demolición de aceras y bordillos sobre base de hormigón. Materiales residuales: áridos y conglomerantes. El destino de estos residuos será la planta de tratamiento de residuos procedentes de demolición.
- Residuos procedentes del desmantelamiento de instalaciones existentes (tubos, válvulas, tapas de registro, ...). Su destino deberá ser un gestor autorizado de residuos.
-

6 POSIBILIDAD DE SEPARACIÓN EN ORIGEN

Los pasos a seguir en este aspecto son los siguientes:

- Separar y almacenar de manera diferenciada los residuos peligrosos del resto de residuos.
- Separar las siguientes fracciones de residuos no peligrosos:
 - Residuos inertes (cerámicos, restos de hormigón, tierras y similares)
 - Restos de residuos: envases de cualquier tipo, restos metálicos, restos de madera, restos de plástico y similares, y otros residuos no peligrosos.

Se dispondrá de contenedores separados con cerramiento, para evitar pérdidas incontroladas.

7 DESTINO DE LOS RESIDUOS

El principal objetivo es conseguir la máxima reutilización posible de los residuos en la propia obra o darles otras salidas como la de regeneración de canteras. Para ello se hace necesaria la correcta separación en el origen de los residuos, ya que no todos pueden ir destinados al mismo lugar.

En primer lugar, los posibles residuos peligrosos se entregarán a gestores autorizados según dispone la normativa vigente, cumplimentando los documentos oficiales de control y seguimiento. Esto se aplicará, en particular, a los tubos o restos de tubos de fibrocemento, que sea necesario extraer de las obras, por indicación de la dirección facultativa.

Los residuos de asfalto y hormigón serán transportados hasta las instalaciones previstas en el Plan Director Sectorial (Mac Insular), por transportistas autorizados.

Parte de la tierra de las excavaciones (en especial la zahorra base del pavimento asfáltico) podrá ser usada para el relleno de la zanjas, si cumple con los requisitos exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los equipos y elementos funcionales que puedan tener utilidad serán transportados a las instalaciones que indique la Dirección de Obra.

Los residuos limpios sobrantes procedentes de excavaciones se transportarán a cantera autorizada, para ser aprovechados como material de relleno para restauración de canteras, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 61/1999, de 28 de mayo, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial de Canteras de las Islas Baleares.

Por último, los posibles residuos que se presenten en estado de ignición, a temperatura superior a 50º C o con una humedad superior al 65% serán directamente eliminados sin llegar a ser depositados en ningún lugar, tal como exige la normativa. Cabe destacar que, aunque se contemple este último punto, no se prevé obtener residuos que se presenten en ninguno de los estados mencionados.

8 RESIDUOS GENERADOS

Se establece una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de que están compuestos:

RCD DE NIVEL I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD DE NIVEL II
RCD de naturaleza no pétreo
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
RCD potencialmente peligrosos
1. Escombros
2. Otros

Tabla 1. Clasificación de RCD

La estimación de cantidades se realiza a partir de las medidas de proyecto, tomando como referencia los ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Estos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es el que la normativa requiere en este documento, pero, los ratios establecidos no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades de forma que la estimación prevista en el listado inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado a partir de las mediciones de proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno. Se presenta a continuación una estimación de los residuos generados a la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los volúmenes y pesos de los residuos reseñados previamente se han determinado en unas hojas de cálculo, adjuntas en el apéndice I del presente documento.

En el apéndice I se presenta la "Ficha para el cálculo del volumen y caracterización de los residuos de construcción y demolición generados en la obra" de acuerdo al Plan Director de Gestión de Residuos de Construcción, Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de Uso (BOIB Núm.141 23-11-2002) ".

TOTALES		
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos		
	Peso (kg)	Volumen (m ³)
Residuos de obra	91,459.73	42.71
170101 (hormigón)	38,707.72	23.23
170102 (ladrillos)	0.00	1.00
170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias peligrosas)	443.77	0.42
170203 (plástico)	401.50	1.56
170302 (mezclas bituminosas que no contienen alquitran ni hulla)	481.00	0.48
170401 (cobre, bronce, latón)	9.30	0.00
170405 (hierro y acero)	12,518.88	1.62
170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)	17.56	0.00
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	38,880.00	14.40
Residuos de embalaje	5,500.81	22.38
150101 (envases de papel y cartón)	458.93	0.45
150102 (envases de plástico)	66.34	0.10
150103 (envases de madera)	4,689.90	20.84
150104 (envases metálicos)	254.93	0.43
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estan contaminados por ellas)	30.71	0.58

9 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA

Para conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de forma que se facilite la reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- La actividad de limpieza y desbroce genera materia vegetal que se utilizará, tras su mezcla con la tierra vegetal, para la cobertura final de los rellenos.
- Las actividades de hormigonado pueden generar sobrantes de hormigón que bajo ningún concepto serán vertidos en el terreno. Asimismo, la limpieza de las cisternas de los camiones hormigonera y otros medios utilizados para el hormigonado se realizará en una balsa artificial habilitada especialmente para ello. La balsa prevista, impermeabilizará mediante una lámina plástica de PVC y se delimitará perimetralmente mediante malla plástica. Se retirará a la finalización de los trabajos, restaurante-la zona a su situación inicial.
- El material procedente de la excavación se recogerá al borde zanja, y se reutilizan en el relleno posterior, todo lo que sea posible, y los excesos se retirarán de obra diariamente.
- El material procedente del fresado de pavimentos se empleará en los rellenos de excavaciones o en el reciclado de firmes según.
- Los restos vegetales procedentes de la poda y tala de árboles se podrán triturar en obra y se mezclarán con la tierra vegetal procedente del desbroce para la cobertura final del terreno.
- Los restos de chatarra y materiales metálicos almacenarán independientemente.
- Las zonas de obra destinadas al almacenamiento de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Así los residuos, una vez clasificados enviarán a gestores autorizados o donde se prevea su disposición final,

evitando transportes innecesarios para que los residuos sean demasiado heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el gestor correspondiente.

- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- La zona de almacenamiento para los residuos peligrosos estará suficientemente separada de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos. Se habilitará una zona con solera impermeable y cubierta. Los residuos peligrosos se depositarán sobre contenedores especiales apropiados a su volumen, además de cumplir con la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc.).
- Materiales pétreos de nivel I. Como se ha indicado previamente, se recogerá junto a las zanjas abiertas y se reutilizará en el relleno posterior, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de llenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de manera que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Semanalmente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

Separación de residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad (Tn)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas y cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidreo	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 4. Separación de RCD generados en la obra

Se comprueba que es necesaria la clasificación de hormigón, metales, madera, plástico y papel y cartón los que se separarán convenientemente. Por otra parte, también se han de separar y clasificar los residuos peligrosos.

Inventario de residuos peligrosos

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en la obra. Los mismos se retirarán de manera selectiva, a fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Codigo LER	Descripción del residuo	Cantidad (kg)	Volumen aparente (m³)
150110	Desencofrantes y contenedores pinturas	19,37	0,36

Tabla 6 RCD peligrosos generados en la obra

Destino final

De los principales destinos finales previstos son: valorización, reciclaje, reutilización en obra o envío a un gestor autorizado.

10 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los residuos generados en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de gestión de estos que se consideran adecuadas.

Si se realizara alguna modificación en alguna de las medidas aquí propuestas, es obligado constatar que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la obra han sido gestionados convenientemente.

Los residuos peligrosos deben ser gestionados por un gestor autorizado, de los que se presentan en el Apéndice I. El listado se puede consultar en la página web de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental, Servicio de Residuos el enlace de la cual es:

<http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?estua=919&lang=ca&codi=269206&coduo=919>

Los residuos generados en el movimiento de tierras, exceso de las excavaciones, pueden ser utilizados en la regeneración de canteras. En el apéndice III se presentan los listados de las canteras autorizadas en las diferentes islas. Las canteras autorizadas de Mallorca son publicadas por la Dirección General de Industria, de la Consejería de Comercio, Industria y Energía. Las listas de las canteras de Menorca, Ibiza y Formentera han sido facilitados por el Punto de Información Ambiental (PIA) de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, pia@dgqal.caib.es, <http://pia.caib.es>.

El transporte de residuos se realizará por transportistas autorizados, los que se relacionan en el apéndice III. El listado actualizado puede consultarse en la página web del PIA.

11 VALORACION ECONÓMICA DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Se adjunta una ficha normalizada con la evaluación de los volúmenes y la valoración económica de la fianza para la gestión adecuada de los residuos de demolición y construcción.

La fianza resultante es de CIENTO SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (106.485,48 €),

Hay que añadir el importe de las tasas o cánones de vertidos de tierras limpias en canteras o vertederos autorizados. El total de las excavaciones previstas asciende a un peso total de 122.509Tn, de las cuales, estimamos que se podrán reutilizar en los rellenos, 42.455 toneladas, es decir, se estima que deberán llevarse a cantera o vertedero autorizado 80.053. toneladas de tierras y piedras a depositar en vertedero con un canon de vertido estimado en 2,10€/t. El coste está incluido en las unidades de obra

RESIDUOS PELIGROSOS

A pesar de que no se prevé la extracción de tuberías de fibrocemento para la ejecución de la obra, no debe descartarse la aparición de alguna conducción no prevista por interferir con las obras del emisario terrestre. No se incluye en este epígrafe el coste de la gestión de los tubos y restos de tuberías de fibrocemento que sea necesario extraer de las obras. En caso de ser necesaria su extracción, deberán ser gestionados y tratados de acuerdo con su protocolo específico, por una empresa registrada en el RERA, incluyendo el traslado a centro autorizado en la península.

Coste de retirada y transporte por empresa autorizada a vertedero autorizado, incluso gestión y tramitación de la documentación y tasa de vertedero = 2,10 €/kg.

COSTE TOTAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Reciclaje residuos no peligrosos: 32.033,92 €

Canon vertido tierras limpias sobrantes: 0 €

Residuos peligrosos (fibrocemento): No se valora

TOTAL ESTIMADO POR G. RESIDUOS 32.033,92 €, sin incluir el posible coste de gestión de residuos peligrosos.

A destacar que:

- Se ha previsto la demolición del aglomerado existente para la ejecución de la instalación de la conducción (espesor aproximado 5 cm). Este aglomerado se separará, seleccionará y triturará mediante una planta de machaqueo móvil, con un tamaño adecuado.
La medición de esta unidad producirá (aproximadamente) 1507.10 m3 para utilizar en relleno
- Se prevé la reutilización del material procedente de las excavaciones, para los distintos rellenos de la obra (deberán realizarse los ensayos pertinentes que validen el material), con lo que se reduce el material procedente de préstamos o canteras y también permite reducir la generación de residuos procedentes de las excavaciones.

12 APÉNDICE 1. HOJAS DE CÁLCULO

CONDUCTOR DE COBRE UNE RV-K 0,6/1 kV (m)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m	6,503.00
	Peso (kg/m)	Volumen (m³/m)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	0.0031	2.65E-06	20.16	0.02
Residuos de obra	0.0027	2.00E-07	17.56	0.00
170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)	0.0027	2.00E-07	17.56	0.00
Residuos de embalaje	3.61E-04	2.45E-06	2.35	0.02
150101 (envases de papel y cartón)	3.61E-04	2.45E-06	2.35	0.02
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	0.0031	2.65E-06	20.16	0.02
150101 (envases de papel y cartón)	3.61E-04	2.45E-06	2.35	0.02
170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)	0.0027	2.00E-07	17.56	0.00
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	0.0031	2.65E-06	20.159	0.017
- no especiales	0.0031	2.65E-06	20.159	0.017

CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 1x35 mm² (m)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m	1,500.00
	Peso (kg/m)	Volumen (m³/m)	Peso (kg)	2585
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	0.0066	3.15E-06	9.90	0.00
Residuos de obra	0.0062	7.00E-07	9.30	0.00
170401 (cobre, bronce, latón)	0.0062	7.00E-07	9.30	0.00
Residuos de embalaje	3.61E-04	2.45E-06	0.54	0.00
150101 (envases de papel y cartón)	3.61E-04	2.45E-06	0.54	0.00
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	0.0066	3.15E-06	9.90	0.00
150101 (envases de papel y cartón)	3.61E-04	2.45E-06	0.54	0.00
170401 (cobre, bronce, latón)	0.0062	7.00E-07	9.30	0.00
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	0.0066	3.15E-06	9.90	0.00
- No peligrosos (no especiales)	0.0066	3.15E-06	9.90	0.00

TUBO DE HORMIGÓN (m)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m	164.00
	Peso (kg/m)	Volumen (m³/m)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	27.30	1.82E-02	4477.20	2.98
Residuos de obra	27.3	1.82E-02	4477.20	2.98
170101 (hormigón)	27.3	1.82E-02	4477.20	2.98
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	27.3	1.82E-02	4477.20	2.98
170101 (hormigón)	27.3	1.82E-02	4477.20	2.98
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	27.30	0.02	4477.2	2.98
- Inertes	27.30	0.02	4477.2	2.98

ARQUETAS Y POZOS DE BLOQUES (ud)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			ud	199.00
	Peso (kg/ud)	Volumen (m³/ud)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	2.35	2.70E-03	467.65	0.54
Residuos de obra	2.23	2.10E-03	443.77	0.42
170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias peligrosas)	2.23	2.10E-03	443.77	0.42
Residuos de embalaje	0.11	5.76E-04	21.89	0.11
150102 (envases de plástico)	0.0051	5.58E-06	1.01	0.00
150103 (envases de madera)	0.11	5.70E-04	21.89	0.11
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	2.35	2.70E-03	467.65	0.54
150102 (envases de plástico)	0.0051	5.58E-06	1.01	0.00
150103 (envases de madera)	0.11	5.70E-04	21.89	0.11
170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias peligrosas)	2.23	2.10E-03	443.77	0.42
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	2.34	2.68E-03	465.66	0.53
No peligrosos (no especiales)	0.11	5.76E-04	21.89	0.11
Inertes	2.23	0.0021	443.77	0.42

BORDILLOS (m)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m	584.00
	Peso (kg/m)	Volumen (m³/m)	Peso (kg)	584
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos				
Residuos de obra	3.703	2.32E-03	2162.79	1.35
170101 (hormigón)	3.500	1.40E-03	2044.00	0.82
Residuos de embalaje	3.500	1.40E-03	2044.00	0.82
150102 (envases de plástico)	0.203	9.16E-04	118.79	0.53
150101 (envases de papel y cartón)	0.006	7.04E-06	3.74	0.00
150101 (envases de papel y cartón)	0.017	1.57E-05	9.93	0.01
150103 (envases de madera)	0.180	8.93E-04	105.12	0.52
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
150101 (envases de papel y cartón)	0.017	1.57E-05	9.93	0.01
150102 (envases de plástico)	0.006	7.04E-06	3.74	0.00
150103 (envases de madera)	0.180	8.93E-04	105.12	0.52
170101 (hormigón)	3.500	1.40E-03	2044.00	0.82
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	3.7034	0.0023	2162.79	1.35
No especiales	0.203	0.001	118.79	0.53
Inertes	3.500	0.001	2044.00	0.82

EMBALDOSADOS (m²)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m²	2681
	Peso (kg/m²)	Volumen (m³/m²)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos				
Residuos de obra	1.4622	1.88E-03	3920.16	5.03
170101 (hormigón)	1.0600	5.00E-04	2841.86	1.34
Residuos de embalaje	1.0600	5.00E-04	2841.86	1.34
150101 (envases de papel y cartón)	0.4022	1.38E-03	1078.30	3.69
150101 (envases de papel y cartón)	0.0760	6.87E-05	203.76	0.18
150102 (envases de plástico)	0.0062	6.78E-06	16.62	0.02
150103 (envases de madera)	0.3200	1.30E-03	857.92	3.49
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
150101 (envases de papel y cartón)	0.076	6.87E-05	203.76	0.18
150102 (envases de plástico)	0.006	6.78E-06	16.62	0.02
150103 (envases de madera)	0.320	1.30E-03	857.92	3.49
170101 (hormigón)	1.060	5.00E-04	2841.86	1.34
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	1.4622	1.88E-03	3920.16	5.03
No especiales	0.4022	1.38E-03	1078.30	3.69
Inertes	1.06	5.00E-04	2841.86	1.34

MAMPOSTERÍA (m³)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m³	288
	Peso (kg/m³)	Volumen (m³/m³)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos				
Residuos de obra	166.56	1.17E-01	47969.568	33.7824
170101 (hormigón)	154.00	0.0595	44352.00	17.14
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	19.00	0.0095	5472.00	2.74
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	135.00	0.05	38880.00	14.40
Residuos de embalaje	12.56	5.78E-02	3617.57	16.65
150101 (envases de papel y cartón)	0.83	7.47E-04	239.04	0.22
150102 (envases de plástico)	0.021	2.29E-05	6.05	0.01
150103 (envases de madera)	11.71	0.057	3372.48	16.42
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	166.56	0.1173	47969.28	33.78
150101 (papel y cartón)	0.83	7.47E-04	239.04	0.22
150103 (envases de madera)	11.71	0.057	3372.48	16.42
150102 (envases de plástico)	0.02	2.29E-05	6.05	0.01
170101 (hormigón)	19.00	0.0095	5472.00	2.74
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	135.00	0.05	38880.00	14.40
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	166.56	0.1173	47969.28	33.78
No especiales	12.56	5.80E-02	3617.28	16.70
Inertes	154	0.0595	44352.00	17.14

CERRAMIENTO DE BLOQUES (m ²)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m ²	556
	Peso (kg/m ²)	Volumen (m ³ /m ²)	Peso (kg)	
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	38.680	1.00E-02	21506.08	5.56
Residuos de obra	38.680	2.58E-02	21506.08	14.32
170101 (hormigón)	38.555	2.57E-02	21436.58	14.29
170405 (hierro y acero)	0.125	6.00E-05	69.50	0.03
Residuos de embalaje	0.668	6.61E-04	371.41	0.37
150102 (envases de plástico)	0.070	1.17E-04	38.92	0.07
150103 (envases de madera)	0.598	5.44E-04	332.49	0.30
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	38.680	2.58E-02	21506.08	14.32
150102 (envases de plástico)	0.070	1.17E-04	38.92	0.07
150103 (envases de madera)	0.598	5.44E-04	332.49	0.30
170101 (hormigón)	38.555	2.57E-02	21436.58	14.29
170405 (hierro y acero)	0.125	6.00E-05	69.50	0.03
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	39.348	2.64E-02	21877.49	14.69
- No peligrosos (no especiales)	0.793	7.21E-04	440.91	0.40
- Inertes	38.555	2.57E-02	21436.58	14.29

IMPERMEABILIZACIÓN			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m ²	2,405.00
	Peso (kg/m ²)	Volumen (m ³ /m ²)	Peso (kg)	Volumen (m ³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	3.06E-01	3.77E-04	735.93	0.91
Residuos de obra	2.00E-01	2.00E-04	481.00	0.48
170302 (MB distintas de 170301)	2.00E-01	2.00E-04	481.00	0.48
Residuos de embalaje	1.06E-01	1.77E-04	254.93	0.43
150104 (envases metálicos)	0.106	1.77E-04	254.93	0.43
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	3.06E-01	3.77E-04	735.93	0.91
150104 (envases metálicos)	0.106	1.77E-04	254.93	0.43
170302 (MB distintas de 170301)	2.00E-01	2.00E-04	481.00	0.48
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	3.06E-01	3.77E-04	735.93	0.91
- no especiales	3.06E-01	3.77E-04	735.93	0.91

ENCOFRADOS (m ²)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m ²	6,535.00
	Peso (kg/m ²)	Volumen (m ³ /m ²)	Peso (kg)	Volumen (m ³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	5.32E-02	9.73E-05	347.71	0.64
Residuos de obra	0.048	6.20E-06	313.68	0.04
170405 (hierro y acero)	0.048	6.20E-06	313.68	0.04
Residuos de embalaje	5.21E-03	9.11E-05	34.03	0.60
150101 (envases de papel y cartón)	5.07E-04	3.04E-06	3.31	0.02
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas)	0.0047	8.81E-05	30.71	0.58
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	5.32E-02	9.73E-05	347.71	0.64
150101 (envases de papel y cartón)	5.07E-04	3.04E-06	3.31	0.02
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas)	0.0047	8.81E-05	30.71	0.58
170405 (hierro y acero)	0.048	6.20E-06	313.68	0.04
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	0.053	9.74E-05	346.36	0.64
- Peligrosos (especiales)	0.0047	8.81E-05	30.71	0.58
- No peligrosos (no especiales)	0.048	9.24E-06	313.68	0.06

HORMIGONES (m ³)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m ³	5,084.00
	Peso (kg/m ³)	Volumen (m ³ /m ³)	Peso (kg)	Volumen (m ³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06
Residuos de obra	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06
170101 (hormigón)	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06
170101 (hormigón)	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06
Inertes	0.4792	2.08E-04	2436.08	1.06

ACERO CORRUGADO B 500 S (kg)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			kg	242,714.00
	Peso (kg/kg)	Volumen (m³/kg)	Peso (kg)	59241.825
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55
Residuos de obra	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55
170405 (hierro y acero)	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55
Separación selectiva según límites RD 105/2008				
Residuos por materiales genéricos	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55
170405 (hierro y acero)	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55
Separación selectiva por contenedores				
Separación selectiva en contenedores	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55
- no peligrosos (no especiales)	0.05	6.37E-06	12135.70	1.55

TUBO PE (m)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m	411.00
	Peso (kg/m)	Volumen (m³/m)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	0.069	6.28E-04	28.36	0.26
Residuos de obra	0.069	6.28E-04	28.36	0.26
170203 (plástico)	0.069	6.28E-04	28.36	0.26
Separación selectiva según límites RD	0.069	6.28E-04	28.36	0.26
170203 (plástico)	0.069	6.28E-04	28.36	0.26
Separación selectiva por contenedores				
- No peligrosos (no especiales)	0.069	6.28E-04	28.36	0.26

TUBO DE PVC (m)			DATOS DE PROYECTO	
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos			m	2,073.00
	Peso (kg/m)	Volumen (m³/m)	Peso (kg)	Volumen (m³)
Separación selectiva por códigos CER (Catálogo Europeo de Residuos) específicos	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
Residuos de obra	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
170203 (plástico)	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
Separación selectiva según límites RD 105/2008	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
Residuos por materiales genéricos	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
170203 (plástico)	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
Separación selectiva por contenedores	0.18	6.28E-04	373.14	1.30
- No peligrosos (no especiales)	0.18	6.28E-04	373.14	1.30

TOTALES		
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos		
	Peso (kg)	Volumen (m³)
Residuos de obra	91,459.73	42.71
170101 (hormigón)	38,707.72	23.23
170102 (ladrillos)	0.00	1.00
170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias peligrosas)	443.77	0.42
170203 (plástico)	401.50	1.56
170302 (mezclas bituminosas que no contienen alquitran ni hulla)	481.00	0.48
170401 (cobre, bronce, latón)	9.30	0.00
170405 (hierro y acero)	12,518.88	1.62
170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)	17.56	0.00
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	38,880.00	14.40
Residuos de embalaje	5,500.81	22.38
150101 (envases de papel y cartón)	458.93	0.45
150102 (envases de plástico)	66.34	0.10
150103 (envases de madera)	4,689.90	20.84
150104 (envases metálicos)	254.93	0.43
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estan contaminados por ellas)	30.71	0.58

13 APÉNDICE 2. FICHA DE RESIDUOS

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:

PROYECTO DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

Emplaçament:

PETRA - MANACOR

Municipi:

MANACOR

CP:

7500

Promotor:

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTA CIF: Q0700507

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

ÍNDEX:

1

Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

1 A

Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

1 B

Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:

1 C

Edifici industrial d'obra de fàbrica

X

1 D

Altres tipologies

2

Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2 A

Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

2 B

Residus de Construcció procedents TANCAMENTS

2 C

Residus de Construcció procedents d'ACABATS

3

Avaluació dels residus d'excavació (vials i altres conduccions que generin residus)

GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició:

- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL (Empresa concessionària Consell de Mallorca)

4

Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

4

Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:

GESTIÓ Residus d'excavació:

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

1 / 6

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:

PROYECTO DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

Emplaçament:

PETRA - MANACOR

Municipi:

MANACOR

CP:

7500

Promotor:

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTA CIF: Q0700507

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

Autor del projecte:

Mateo Estrany Pieras (ICCP)

Núm. col·legiat:

9.522

Firma:

1

Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

1 A

Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

m² construïts a demolir

0

Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170102	Obra de fàbrica	0,5120	0,5420	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,0620	0,0840	0,00	0,00
170802	Petris	0,0820	0,0520	0,00	0,00
170407	Metalls	0,0009	0,0040	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0663	0,0230	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0004	0,0006	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0004	0,0004	0,00	0,00
	Betums	-	-	-	
170904	Altres	0,0080	0,0040	0,00	0,00
	TOTAL:	0,7320	0,7100	0,00	0,00

Observacions:

1 B

Edifici d'habitatges d'estructura de formigó:

m² construïts a demolir

0

Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170102	Obra de fàbrica	0,3825	0,3380	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,5253	0,7110	0,00	0,00
170802	Petris	0,0347	0,0510	0,00	0,00
170407	Metalls	0,0036	0,0160	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0047	0,0017	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0010	0,0016	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0007	0,0008	0,00	0,00
170302	Betums	0,0012	0,0009	0,00	0,00
170904	Altres	0,0153	0,0090	0,00	0,00
	TOTAL:	0,9690	1,1300	0,00	0,00

Observacions:

1 C

Edifici industrial d'obra de fàbrica

m² construïts a demolir

0

2 / 6

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:

PROYECTO DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

Emplaçament:

PETRA - MANACOR

Municipi:

MANACOR

CP:

7500

Promotor:

AGENCIA BALEAR DE L'AGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTA CIF: Q0700507

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170102	Obra de fàbrica	0,5270	0,5580	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,2550	0,3450	0,00	0,00
170802	Petris	0,0240	0,0350	0,00	0,00
170407	Metalls	0,0017	0,0078	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0644	0,0230	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0005	0,0008	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0004	0,0004	0,00	0,00
	Betums	-	-		
170904	Altres	0,0010	0,0060	0,00	0,00
	TOTAL:	0,8740	0,9760	0,00	0,00

Observacions:

1 D

Altres tipologies:

m3
construïts a demolir

1177

Justificació càlcul: Demolición pavimento asfáltico: 30356 m2 * 0,05 = 1517,8 m33642,72

Volumen total: 1517,8 m3

Observacions: Cálculo del peso
Peso total: 1517,8 m3*2,40 Tn/m3 =3642,72 tn

Consideramos el reciclaje de 1500 m3 procedentes del machaqueo y fresado y se utilizan en la obra

2Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2AResidus de Construcció procedents de FONAMENTACIO D'ESTRUCTURES

		m² construïts de reformes:			0
Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170101	Formigó	0,0038	0,0053	0,00	0,00
170103	Material ceràmic	0,0004	0,0004	0,00	0,00
170407	Metalls barejats	0,0013	0,0005	0,00	0,00
170201	Fusta	0,0095	0,0024	0,00	0,00
170203	Plàstic	0,0019	0,0003	0,00	0,00
150101	env. Paper i cartró	0,0008	0,0001	0,00	0,00
	TOTAL:	0,0177	0,0089	0,00	0,00

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge

Local comercial

Indústria

Altres:

Observacions:

2BResidus de Construcció procedents de TANCAMENTS

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:

PROYECTO DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

Emplaçament:

PETRA - MANACOR

Municipi:

MANACOR

CP:

7500

Promotor:

AGENCIA BALEAR DE L'AGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTA CIF: Q0700507

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

		m² construïts d'obra nova			0
Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170101	Formigó	0,0109	0,0153	0,00	0,00
170103	Material ceràmic	0,0327	0,0295	0,00	0,00
170407	Metalls barejats	0,0005	0,0002	0,00	0,00
170201	Fusta	0,0016	0,0004	0,00	0,00
170203	Plàstic	0,0021	0,0003	0,00	0,00
170904	Barrejats	0,0004	0,0002	0,00	0,00
150101	env. Paper i cartró	0,0038	0,0003	0,00	0,00
	TOTAL:	0,0521	0,0461	0,00	0,00

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge

Local comercial

Indústria

Altres:

Observacions:

2CResidus de Construcció procedents d'ACABATS

		m² construïts d'obra nova			0
Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170101	Formigó	0,0113	0,0159	23,23	38,71
170103	Material ceràmic	0,0076	0,0068	0,42	0,44
170802	Petris (guix)	0,0097	0,0039	0,00	0,00
170201	Fusta	0,0034	0,0009	20,84	4,69
170203	Plàstic	0,0063	0,0010	1,66	0,47
170904	Barrejats	0,0004	0,0001	18,49	52,19
150101	env. Paper i cartró	0,0073	0,0005	0,45	0,46
	TOTAL:	0,0460	0,0291	65,09	96,96

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge

Local comercial

Indústria

Altres:

Observacions:

3Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

3Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

mL de l'obra:

Codi Cer	Residus	*Volum (m³)	Densitat de Ref. (t/m3)	Pes (t)
170504	Terres i Pedres (inert)		1,4000	0,00
170302	Barrejes bituminoses	0,0000	0,7800	0,00
170405	Ferro i acer	0,0000	2,5000	0,00
170203	Plàstics	0,0000	2,5000	0,00
170904	Barrejats de construcció	0,0000	2,5000	0,00
	TOTAL:	0,0000	9,6800	0,00

- * No hi ha valors de referència perquè depèn de les característiques de l'obra.
- * El projectista ha d'introduir els valors per realitzar el càlcul del residu generat

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR		
Emplaçament:	PETRA - MANACOR	Municipi:	MANACOR
Promotor:	AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTA CIF: Q0700507		
# D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)			

Observacions:

Gestió Residus de Construcció - demolició:

- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL

(Empresa concessionària Consell de Mallorca)

- Avaluació del volum i característiques dels residus de construcció i demolició			
1	-RESIDUS DE DEMOLICIÓ	Volum real total:	1517,80
		Pes total:	3642,00
2	-RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ	Volum real total:	65,09
		Pes total:	96,96
3	-RESIDUS D'EXCAVACIÓ	Volum real total:	
		Pes total:	

- Mesures de reciclatge in situ durant l'execució de l'obra:

Consideramos el reciclaje de 1500 m3 procedentes del machaqueo y fresado y se utilizan en la obra
suponen un peso de 3000 t

TOTAL*:		738,96
Fiança:	125% x TOTAL* x 43,99	40.042,40
Taxa:	import de la fiança x 2% (màx. 36'06€)	36,06
TOTAL A PAGAR:		40078,46 €

* Per calcular la fiança
**Actualitzar la tarifa anual. BOIB Núm. 89 16-06-209. T=43,35€/t -densitat: (1-1,2) t/m³

- Mesures de separació en origen durant l'execució de l'obra:

4

Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR		
Emplaçament:	PETRA - MANACOR	Municipi:	MANACOR
Promotor:	AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTA CIF: Q0700507		
# D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)			

4	Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:	m3 excavats	61255
---	--------------------------------	----------------	-------

Terrenys natur	Materials:	Kg/m³ RESIDU REAL		
		(Kg/m3)	(m³)	(t)
	Grava i sorra compactada	2.000	61254,83	122509,66
	Grava i sorra solta	1.700	0,00	0,00
	Argiles	2.100	0,00	0,00
Reblerts:	Altres			0,00
	Terra vegetal	1.700	0,00	0,00
	Terraplè	1.700	24974,00	-42455,80
	Pedraplè	1.800	0,00	0,00
	Altres			0,00
TOTAL:				80053,86

GESTIO residus INERTS destinats a RESTAURACIO DE PEDRERES

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

4	-RESIDUS D'EXCAVACIÓ:	Volum real total:	61254,83 m³
		Pes total:	122509,66 t

- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)

Se preve la retirada del material sobrante.
Para el relleno de zanja se prevé la reutilización del material procedente de la excavación.

	-	42455,80 t
--	---	------------

TOTAL: 80053,86 t

Notes: -D'acord al PDSGRCDVPFUM (BOIB Num, 141 23-11-2002):
* Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres, per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra
* Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca

**14 APÉNDICE III: LISTA DE EMPRESAS DE GESTIÓN AUTORIZADAS, CANTERAS CON
PLAN DE RESTAURACIÓN APROBADO Y REGISTRO DE TRANSPORTISTAS DE
RESIDUOS NO PELIGROSOS.**

• **ANTONIO PEREZ ARENAS (RTP/G-123.09/CAIB)**

Direcció: C/ Gremi Sabaters, 62. Polígon Son Castelló. 07009 Palma
Telèfon: 971434988. Fax: 971434989

Recollida, transport i emmagatzematge temporal de:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

CLOROFLUOROCARBONIS,HCFC,HFC	14 06 01
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES SUSTÀNCIES.	15 01 10
ABSORBENTS, MATERIALES DE FILTRACIÓ,DRAPS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINATS PER SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	15 02 02
CATALIZADORS	16 01 21
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS SENSE PCB NI AMIANT	16 02 13
BATERIES DE PLOM	16 06 01

• **ABH S.L (RTP/G-031.97/CAIB)**

Direcció: Polígono Ses Veles, parcela 12 - 07110 Bunyola
Telèfon: 971470087 - Fax: 971470020

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS AGROQUÍMICS QUE CONTENEN RESIDUS PERILLOSOS	02 01 08
RESIDUS DE SOLUCIONS ÀCIDES	06 01
RESIDUS DE SOLUCIONS BÀSIQUES	06 02
RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI (AMALGAMES DE...)	06 04 04
GENERADORS D'OXIGEN (R QUE CONTE METALLS NO INCLOSOS A 06 04)	06 04 99
LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE AQUOSOS	07 01 01
ALTRES RESIDUS DE REACCIÓ I DE DESTILACIÓ	07 01 08
RESIDUS DE LA FFDU DE TINTES I PIGMENTS ORGÀNICS	07 03
ALTRES RESIDUS DE REACCIÓ I DE DESTILACIÓ (FISOSANITARIS OBSOLET)	07 04 08
LLOTS DEL TRACTAMENT IN SITU D'EFLUENTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES (LLOTS DE RENTAT)	07 06 11
RESIDUS NO ESPECIFICATS A ALTRE CATEGORIA	07 06 99
RESIDUS DE PINTURA I BARNÚS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 11
LLOTS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 13
SUSPENSIONS AQUOSES QUE CONTENEN PINTURA O BARNÚS AMB DISOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES PERILLOSES	08 01 19
RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 12
RESIDUS DE TÓNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17
CINTES D'IMPRESSORA (R NO ESPECIFICAT A ALTRES)	08 03 99
RESIDUS D'ADHESIUS I SEGELLANTS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES (COLES I AFERRAMENTS)	08 04 09
RESIDUS DE LA INDUSTRIA FOTOGRAFICA	09 01
CENDRES VOLANTS I POLS DE CALDERA D'HIDROCARBURS	10 01 04
LLOTS AQUOSOS NETEJA CALDERES	10 01 22
CROMAT MAGNÈSIC (R NO ESP ALTRE CAT)	10 01 99
RESIDUS SÒLIDS DEL TRACTAMENT DE GASOS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	10 02 07
EMULSIONS I DISSOLUCIONS DE MECANITZACIÓ QUE CONTENEN HALÒGENS	12 01 08
EMULSIONS I DISOLUCIONS DE MECANITZAT SENSE HALÒGENS	12 01 09
CERES I GRASSES USADES	12 01 12
OLI MINERAL CLORAT I NO CLORAT, DE TRANSMISSIÓ MEC I LUBRICANTS	13 02 04
	13 02 05
OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLS	13 04 02
LLOTS DE SEPARADORS D'AIGUA/SUBSTÀNCIES OLIOSES	13 05 02

RESIDUS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDS	13 07
RESIDUS DE DISOLVENTS REFRIGERANTS I PROPELENTS ORGÀNICS	14 06
RESIDUS D'ENVASOS	15 01
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, PEDASSOS I ROBES PROTECTORES	15 02
FILTRES D'OLI	16 01 07
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
LÍQUIDS DE FRENS USATS	16 01 13
ANTICONGELANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 01 14
RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS	16 02
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ I PRODUCTES QUÍMICS RESIDUALS	16 05
PILES I ACUMULADORS	16 06
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS	16 07 08
CATALITZADORS USATS	16 08
RESIDUS LÍQUIDS AQUOSOS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 10 01
REVESTIMENTS I REFRACTARIS DE PROCESOS NO METALÚRGICS AMB S.P.	16 11 05
QUITRÁ DE HULLA I PRODUCTES ENQUITRANATS	17 03 03
TERRA I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 05 03
ALTRES MATERIALS D'AÏLLAMENT AMB S.P.	17 06 03
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ QUE CONTENEN AMIANT	17 06 05
LLOTS DEL TRACTAMENT FÍSIC-QUÍMIC QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	19 02 05
RESINES INTERCANVIADORES D'IONS SATURADES O USADES	19 08 06
PESTICIDES	20 01 19
LÀMPADES FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	20 01 21
EQUIPS RESIDUALS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONS	20 01 23
OLIS I GREIXOS COMESTIBLES	20 01 25
BATERIES I ACUMULADORS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16 06 01, 16 06 02 Ó 16 06 03 I BATERIES I ACUMULADORS SENSE CLASSIFICAR QUE CONTENEN AQUESTES BATERIES	20 01 33
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS QUE CONTENEN RESIDUS PERILLOSOS	20 01 35

• **ABH S.L (RS/G-021.98/CAIB)**

Direcció: Polígono Ses Veles, parcela 12 - 07110 Bunyola
Telèfon: 971470087 - Fax: 971470020

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS SANITARIS DELS GRUPS II Y III	18 01
RESIDUS SANITARIS DELS GRUPS II Y III	18 02

• **ADALMO S.L (RTP/G-027.97/CAIB)**

Direcció: C/ Josep Antoni de Cabanyes 24 (Pol. Ind. Ca'n Valero), 07011, Palma
Polígon Industrial Ses Veles, parcel·les 43-46, 07110 Bunyola
Telèfon: 971606470 - Fax: 971606414

Recollida, transport i emmagatzematge temporal de:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

BATERIES DE PLOM	16 06 01
------------------	----------

(instal·lacions ubicades al C/ JOSEP ANTONI DE CABANYES, 24 del POL. IND. CA'N VALERO)

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS AGROQUÍMICS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	02 01 08
--	----------

ALTRES ÀCIDS	06 01 06
ALTRES RESIDUS DE LA FFDU DE BASES	06 02 05
RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	06 04 04
RESIDUS QUE CONTENEN METALLS PESATS DISTINTS A ARSÈNIC I MERCURI	06 04 05
PRODUCTES FITOSANITARIS INORGÀNICS, CONSERVANTS FUSTES I ALTRES BIOCIDES	06 13 01
CARBÓ ACTIU USAT (EXCEPTE EL CODI 06 07 02*).	06 13 02
DISSOLVENTS, LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE AQUOSOS	07 07 03
ALTRES DISSOLVENTS, LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE AQUOSOS.	07 07 04
LLOTS DEL TRACTAMENT IN SITU D'EFLUENTS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	07 07 11
RESIDUS DE PINTURA DE BARNÚS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 11
RESIDUS DEL DECAPAT O ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 17
SUSPENSIONS AQUOSES AMB PINTURA, VERNÍS, DISSOLVENTS ORGÀNICS I ALTRES SUSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 19
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17
ADHESIUS I SEGELLANTS	08 04 09
RESIDUS DE LA INDÚSTRIA FOTOGRÀFICA	09 01 01 a 09 01 05
ÀCIDS DE DECAPAT	11 01 05
LLOTS I COQUES DE FILTRACIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	11 01 09
EMULSIONS I DISSOLUCIONS DE MECANITZAT SENSE HALÒGENS	12 01 09
RESIDUS DE GRANULAT O REGALIMS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	12 01 16
LÍQUIDS AQUOSOS DE NETEJA	12 03 01
RESIDUS DE DESENGREIX AL VAPOR	12 03 02
OLI MINERAL CLORAT DE MOTOR, TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 04
OLI MINERAL NO CLORAT DE MOTOR, TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 05
OLI D'AÏLLAMENT I TRANSMISSIÓ DE CALOR AMB PCB	13 03 01
OLIS MINERALS NO CLORATS D'AÏLLAMENT I TRANSMISSIÓ DE CALOR	13 03 07
LLOTS DE SEPARADORS D'AIGUA/SUBSTÀNCIES PERILLOSES	13 05 02
MESCLES DE COMBUSTIBLES	13 07 03
CLOROFLUOROCARBONS, HCFC I HFC	14 06 01
ALTRES DISSOLVENTS HALOGENATS (INCLOSES MESCLES)	14 06 02
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES	14 06 03
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O QUE ESTÀN CONTAMINATS AMB ELLES	15 01 10
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS RECIPIENTS A PRESSIÓ BUI TS AMB MATRIU POROSA AMIANT	15 01 11
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, PDAÇOS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA	15 02 02
FILTRES D'OLI	16 01 07
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
LÍQUIDS DE FRE	16 01 13
ANTICONGELANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 01 14
CATALITZADORS	16 01 21
TRANSFORMADORS I CONDENSADORS AMB PCB	16 02 09
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS, SENSE PCB NI AMIANT	16 02 13
COMPONENTS PERILLOSOS RETIRATS D'EQUIPS RESIDUALS	16 02 15
PRODUCTES QUÍMICS DE LABORATORI AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 05 06
BATERIES DE PLOM	16 06 01
ACUMULADORS DE NI-CD	16 06 02
PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS	16 07 08
MESCLES BITUMINOSOS, QUITRANS DE HULLA I ALTRES PRODUCTES AMB QUITRÀ	17 03 01
TERRA I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 05 03
LLOTS DE DRENATGE AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 05 05
MATERIALS D'AÏLLAMENT I MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ AMB AMIANT	17 06 01
ALTRES MATERIALS D'AÏLLAMENT AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 06 03
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ QUE CONTENEN AMIANT	17 06 05
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 09 03
RESIDUS D'AMALGAMES	18 01 10
LLOTS AMB SALS DE CROM	19 02 05

TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	20 01 21
OLIS I GREIXOS	20 01 26
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS RESIDUALS AMB COMPONENTS PERILLOSOS.	20 01 35
LLOTS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	080113
RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	080312
RESIDUS LÍQUIDS AQUOSOS QUE CONTENEN ADHESIUS O SEGELLADORS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	080415
RESIDUS DE DESGREIXAMENT QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	11 01 13
CERES I GREIXOS USATS	12 01 12
LLOTS O RESIDUS SÒLIDS QUE CONTENEN ALTRES DISSOLVENTS.	14 06 05
GASOS EN RECIPIENTS DE PRESSIÓ (INCLOSOS ELS HALONS)QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 05 04
RESINES INTERCANVIADORES DE IONS SATARUDES O USADES	19 08 06
MESCLES DE GREIXOS I OLIS PROCEDENTS DE LA SEPARACIÓ D'AIGUA /SUBSTÀNCIES OLIOSES DIFERENTS DE LES ESPECIFICADES EN EL CODI 190809	19 08 10
LLOTS PROCEDENTS D'ALTRES TRACTAMENTS D'AIGUES RESIDUALS INDUSTRIALS,QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	19 08 13
BATERIES I ACUMULADORS ESPECIFICATS ALS CODIS 160601,160602 o 160603 I BATERIES I ACUMULADORS SENSE CLASSIFICAR QUE CONTENEN AQUELLES BATERIES	20 01 33

(instal·lacions ubicades al Polígon Industrial Ses Veles de Bunyola)

• **AGGEVE PITIUSES (VFU/G-017.05/CAIB)**

Direcció: C/ Fusters, 4 – Pol. Ind. Montecristo, 07820, Sant Antoni. Ibiza

Telèfon: 971391727 - Fax: 971392914

RESIDUS

CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **ALARCÓN CUADROS S.L (VFU/G-012.04/CAIB)**

Direcció: Camí Llarg de Trepucó s/n - Rústic, 07720, Es Castell

Telèfon: 971366224 - Fax: 971365418

RESIDUS

CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
BATERIES DE PLOM	16 06 01

• **ANASTASIO RAMIS MORRO (VFU/G-013.05/CAIB)**

Direcció: Avda. Santa Margalida s/n, 07440, Muro

Telèfon: 971860619 - Fax: 971502853

RESIDUS

CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **ANTONIO GELABERT OLIVER (RTP/G-035.98/CAIB)**

Direcció: C/ De la Bastida, 4, 07340, Alaró

Telèfon: 971510379 / 636962332 - Fax: 971510379

A. Recollida i transport de:

ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES SUBSTÀNCIES.	15 01 10
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ (INCLOSOS ELS FILTRES D'OLI NO ESPECIFICATS EN UNA ALTRA CATEGORIA), DRAPS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINATS PER SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	15 02 02
FILTRES D'OLI.	16 01 07
LÍQUIDS DE FRENS.	16 01 13
ANTICONGELANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 01 14
BATERIES DE PLOM.	16 06 01
ALTRES COMBUSTIBLES (INCLOSES MESCLES).	13 07 03
COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16.01.07 A 16.01.11,16.01.03 I 16.01.14.	16 01 21
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS (4), DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16.02.09 A 16.02.12.	16 02 13
COMPONENTS PERILLOSOS RETIRATS D'EQUIPS REBUTJATS.	16 02 15
GASOS EN RECIPIENTS DE PRESSIÓ (INCLOSOS ELS HALONS) QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 05 04
PILES QUE CONTENEN MERCURI.	16 06 03
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI.	20 01 21
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS REBUTJATS, DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 20.01.21 I 20.01.23, QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS.	20 01 35

B. Recollida , transport i emmagatzematge de:

OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS.	13 02 05
--	----------

C. Recollida, transport, emmagatzematge i tractament en planta de:

OLIS DE SENTINES RECOLLITS EN MOLLS.	13 04 02
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS.	16 07 08

• **APOTECARIS SOLIDARIS (RS/G-058.00/CAIB)**

Direcció: Av. 16 de Juliol, 21-23 (Pol. Ind. Son Castelló), 07009, Palma

Telèfon: 971143287 - Fax: 971459382

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
RESIDUS SANITARIS ESPECÍFICS (GRUP III) MATERIAL PUNXANT, TALLANT I AGULLES	18 01 03

• **AUTO DESGUACES SON CASTELLÓ S.L. (VFU/G-018.06/CAIB)**

Direcció: Gremi Teixidors 13, 07009-Pol. Pol. Son Castelló, 07009, Palma

Telèfon: 658998212 - Fax: 971436929

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04

• **AUTORECICLAJE CARBONELL S.L. (VFU/G-014.05/CAIB)**

Direcció: C/ Asegra 12-A (Pol. Ca'n Valero), 07011, Palma

Telèfon: 654442213 - Fax: 971253063

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
Vehícles al final de la seva vida útil	16 01 04

• **AZOR AMBIENTAL S.A. (RTP/G-024.97/CAIB)**

Direcció: C/ Conradors, 37 (Pol. Ind. Marratxí), 07141, Marratxí

Telèfon: 971605109 - Fax: 971605109

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
BATERIES DE PLOM USADES	16 06 01
FILTRES USATS D'OLIS D'AUTOMOCIÓ	16 01 07
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, PEDAÇOS I ROBES PROTECTORES	15 02 02
ANTICONGELANTS	16 01 14
LÍQUIDS DE FRE USATS	16 01 13
ENVASOS BUI TS CONTAMINATS	15 01 10
FILTRES DE CABINA DE PINTURA	15 02 02
AEROSOLS	15 01 11
BATERIES DE Ni-Cd	16 06 02
LLIMADURES EN POLS	08 01 17
TALADRINES	12 01 09
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
DISSOLVENTS NO HALOGENATS	07 01 04
RESIDUS PINTURES I VERNISSOS QUE CONTENEN DISSOLVENTS	08 01 11
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17
TUBS FLUORESCENTS	20 01 21

• **BALEAR DE RECICLAJES S.L. (RTP/G-104.06/CAIB)**

Direcció: Parcela 3, Polígon de Ses Velles, 07110, Buyola

Telèfon: 971270161 - Fax: 971244883

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
RESIDUS DE PRODUCTES FARMACEÚTICS	07 05 99
RESIDUS DE GREIXOS, SABONS,DESINFECTANTS,DETERGENTS I COSMÉTICS	07 06 99
RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS	08 01 11
LLOTS DE PINTURA I VERNÍS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 13
RESIDUS DE TINTES AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17
RESIDUS D'ADHESIUS I SELLANTS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 04 09
SOLUCIONS DE REVELAT I SOLUCIONS ACTIVADORES A L'AIGUA	09 01 01
LÍQUID DE FIXAT	09 01 04
EMULSIONS I DISOLUCIONS DE MECANITZAT SENSE HALÒGENS	12 01 09
OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR	13 02 05
ALTRES COMBUSTIBLES (I MESCLES)	13 07 03
DISOLVENTS I MESCLES HALOGENATS	14 06 02
ALTRES DISOLVENTS I MESCLES DISOLVENTS	14 06 03
ENVASOS BUI TS CONTAMINATS	15 01 10
ENVASOS METÀLICS (AEROSOLS)	15 01 11
ABSORVENTS, MATERIAL FILTRACIÓ I NETEJA.	15 02 02
FILTRES D'OLI	16 01 07
LÍQUID ANTICONGELANT	16 01 14
LATIGUILLOS CONTAMINATS	16 01 21
EQUIPS RESIDUALS AMB COMPONENTS PERILLOSOS	16 02 13
RESIDUS ORGÀNICS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 03 05
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ (I HALONS) AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 05 04
BATERIES DE PLOM	16 06 01
PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
PRODUCTES QUÍMICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	18 01 06
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS AMB MERCURI	20 01 21
BATERÍES NÍQUEL/CADMI	20 01 33
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS	20 01 35

LLOTS DE TINTA QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 14
TRANSFORMADORS I CONDENSADORS QUE CONTENEN PCB.	16 02 09
ACUMULADORS DE Ni-Cd.	16 06 02
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓ QUE CONTENEN AMIANT	17 06 05
TERRES I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 05 03
COMPONENTS PERILLOSOS RETIRATS D'EQUIPS RESIDUALS	16 02 15
FUSTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	19 12 06
RESIDUS SÒLIDS , DE LA RECUPERACIÓ DEL SÒL, QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	19 13 01

• **BALTECMA, GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES, S.L (RTP/G-070.01/CAIB)**
Direcció: C/ Dels Conradors, Parcela 34, Nave D-1 (Pol. ind. Marratxí), 07141, Marratxí
Telèfon: 971226451 - Fax: 971226452

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
TOTS RP MENYS EXPLOSIUS (16 04) I RADIACTIUS	Veure llistat

• **BIENVENIDO BENITEZ DELGADO (AU/R-011.94/CAIB)**
Direcció: C/ Siurells, 185 (Nave 1-B). Pol. Ind. Marratxí, 07141, Marratxí
Telèfon: 971604664 - Fax: 971604689

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
OLIS MINERALS USATS	13 02 05

• **CA NA NEGRETA S.A. (RTP/G-068.01/CAIB)**
Direcció: Ctra. de Sant Joan Km. 6,1 (Postal: Apd. 1132), 07800, Santa Eulàlia del Rio
Telèfon: 971311313 - Fax: 971316926

a) Recollida, transport i emmagatzematge.

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
RESIDUS AGROQUÍMICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	02 01 08
SERRADURES ,ENCENALLS, RETALLS, FUSTA,TAULERS DE PARTÍCULES I XAPES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	03 01 04
CARBÓ ACTIU USAT (EXCEPTE EL CODI 06.07.02	06 13 02
LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE AQUOSOS.	07 01 01
RESIDUS PROCEDENTS D'ADDITIUS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	07 02 14
LLOTS DEL TRACTAMENT << IN SITU>> D'EFLUENTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES	07 06 11
DISSOLVENTS, LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE ORGANOHALOGENATS.	07 07 03
ALTRES DISSOLVENTS, LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE ORGÀNICS.	07 07 04
RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 11
LLOTS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 13
RESIDUS DEL DECAPATGE O L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 17
RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 17
RESIDUS D'ADHESIUS I SEGELLADORS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 04 09

SOLUCIONS DE REVELATGE I SOLUCIONS ACTIVADORES A L'AIGUA.	09 01 01
SOLUCIONS DE REVELATGE DE PLAQUES D'IMPRESSIÓ A L'AIGUA.	09 01 02
SOLUCIONS DE FIXATGE.	09 01 04
ÀCIDS DE DECAPATGE.	11 01 05
LLOTS I TORTONS DE FILTRACIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	11 01 09
EMULSIONS I DISSOLUCIONS DE MECANITZACIÓ SENSE HALÒGENS	12 01 09
LÍQUIDS AQUOSOS DE NETEJA.	12 03 01
RESIDUS DE DESGREIXAMENT AL VAPOR.	12 03 02
OLIS MINERALS CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS.	13 02 04
OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS.	13 02 05
OLIS D'AÏLLAMENT I TRANSMISSIÓ DE CALOR QUE CONTENEN PCB.	13 03 01
OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLS.	13 04 02
OLIS MINERALS NO CLORATS D'AÏLLAMENT I TRANSMISSIÓ DE CALOR.	13 03 07
ALTRES COMBUSTIBLES (INCLOSES LES MESCLES).	13 07 03
RESIDUS DE DISSOLVENTS, REFRIGERANTS I PROPELENTS ORGÀNICS AMB CLOROFLUOROCARBONIS, HCFC I HFC	14 06 01
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS HALOGENATS.	14 06 02
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS.	14 06 03
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES SUBSTÀNCIES.	15 01 10
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS ELS RECIPIENTS DE PRESSIÓ BUITS QUE CONTENEN UNA MATRIU POROSA SÒLIDA PERILLOSA (PER EXEMPLE, AMIANT).	15 01 11
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ (INCLOSOS ELS FILTRES D'OLI NO ESPECIFICATS EN UNA ALTRA CATEGORIA), DRAPS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINATS PER SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	15 02 02
FILTRES D'OLI.	16 01 07
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT.	16 01 11
LÍQUIDS DE FRENS.	16 01 13
ANTICONGELANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 01 14
COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16 01 07 A 16 01 11, 16 01 13, i 16 01 14.	16 01 21
RESIDUS ORGÀNICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 03 05
GASOS EN RECIPIENTS DE PRESSIÓ (INCLOSOS ELS HALONS) QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 05 04
BATERIES DE PLOM.	16 06 01
ACUMULADORS DE NI-CD.	16 06 02
PILES QUE CONTENEN MERCURI.	16 06 03
PILES ALCALINES (EXCEPTE LES DEL CODI 16 06 03).	16 06 04
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS.	16 07 08
CATALITZADORS USATS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 08 02
REVESTIMENTS I REFRACTARIS , PROCEDENTS DE PROCESSOS NO METAL·LÚRGICS	16 11 05
MESCLES BITUMINOSES QUE CONTINGUIN QUITRÀ D'HULLA	17 03 01
TERRES I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	17 05 03
MATERIALS D'AÏLLAMENT QUE CONTENEN AMIANT.	17 06 01
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ QUE CONTENEN AMIANT.	17 06 05
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	17 09 03
PESTICIDES.	20 01 19
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI.	20 01 21
PILES DE BASTÓ	20 01 33

b)Recollida, transport , emmagatzematge i tractament.

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
----------------	---------------------------------------

EQUIPS ELÈCTRIC I ELECTRÒNICS QUE CONTINGUIN CLOROFLUOROCARBONIS, HCFC I HFC	16 02 11
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS, SENSE PCB NI AMIANT.	16 02 13
COMPONENTS PERILLOSO RETIRATS D'EQUIPS REBUTJATS.	16 02 15
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTINGUIN CLOROFLUOROCARBONOS	20 01 23
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS QUE CONTINGUIN SUBSTÀNCIES PERILLOSES, DIFERENTS DELS TUBS FLUORESCENTS, ALTRES RESIDUS AMB MERCURI O AQUELLS QUE CONTINGUIN CLOROFLUOROCARBONOS	20 01 35

• **CA NA NEGRETA S.A. (VFU/G-004.04/CAIB)**

Direcció: Ctra. de Sant Joan Km. 6,1 (Postal: Apd. 1132), 07800, Santa Eulàlia del Rio
Telèfon: 971311313 - Fax: 971316926

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **CARD SON CASTELLÓ S.L. (VFU/G-011.04/CAIB)**

Direcció: Cremi de Sabaters, 13 (Pol. Ind. Son Castelló), 07009, Palma
Telèfon: 607297199 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **CARITAS DIOCESANA DE MENORCA (TALLER MESTRAL) (RTP/G-067.01/CAIB)**

Direcció: C/ Santa Eulalia 83, 07702, Maó
Telèfon: 971361001 - Fax: 971353779

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 17
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES SUBSTÀNCIES.	15 01 10
PILES QUE CONTENEN MERCURI.	16 06 03
ACUMULADORS DE NI-CD.	16 06 02
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI.	20 01 21
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS REBUTJATS, DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 20.01.21 I 20.01.23, QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSO.	20 01 35
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONIS.	20 01 23
BATERIES I ACUMULADORS ESPECIFICATS ALS CODIS 16.06.01, 16.06.02 O 16.06.03 I BATERIES I ACUMULADORS SENSE CLASSIFICAR QUE CONTENEN AQUELLES BATERIES.	20 01 33

• **CEMEX ESPAÑA S.A (AU/G-023.97/CAIB)**

Direcció: Ctra. Vecinal 211-1 Km. 0.9, 07360, Lloseta
Telèfon: 971889100 - Fax: 971889117

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

OLI MINERAL USAT	13 02 05
RESTES FUSTA TRACTADA	03 01 04

• **CLAUDIA P. MORENO PARRA (RTP/G-110.08/CAIB)**

Direcció: C/ Capitan Salom, 39, bajos. 07004 - Palma
Telèfon: 971752317 - Fax: 971752317

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17

• **CONSEUR, S.A. (RS/G-042.98/CAIB)**

Direcció: C/ Empordà, 3 Pol. Ind. Can Casablanas - Barcelona, 08192, Barcelona
Telèfon: 937213363 - Fax: 937213185

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

- S'autoritza la recollida, transport i emmagatzematge temporal dels residus sanitaris següents:

RESIDUS SANITARIS DELS GRUPS II	
RESIDUS QUE LA SEVA RECOLLIDA I ELIMINACIÓ NO ES OBJECTE DE REQUESITS ESPECIALS PER PREVENIR INFECCIONS.(PER EXEMPLE, EMBENATGES, GUIXOS ,ROBA DE LLIT, BOLQUERS, MATERIAL DE CURA, COMPRESSES,ETC)	18 01 04 18 02 03
RESIDUS SANITARIS DELS GRUPS III	
MEDICAMENTS CITOTÒXICS / CITOSTÀTICS	18 01 03 18 02 07 20 01 31
RESTES DE MEDICAMENTS	18 01 09 18 02 08 20 01 32

- S'autoritza la recollida, transport,emmagatzematge temporal i tractament dels residus sanitaris següents:

RESIDUS SANITARIS DELS GRUPS III	
RESIDUS QUE LA SEVA RECOLLIDA I ELIMINACIÓ ES OBJECTE DE REQUESITS ESPECIALS PER PREVENIR INFECCIONS.	18 01 03 18 02 02
OBJECTES TALLANTS I/O PUNXANTS	18 01 01 18 02 01

• **CONTENEDORES LLUCMAJOR S.L. (RTP/R-084.04/CAIB)**

Direcció: C/Bisbe Roig, 8, 07620, Lluçmajor
Telèfon: 971661979 - Fax: 971664635

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

LLOTS DEL TRACTAMENT IN SITU D'EFLUENTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	07 06 11
RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS	08 01 11
RESIDUS DE TINTES D'IMPRESSIÓ AMB SUSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 12
RESIDUS D'ADHESIUS I SEGELLANTS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 04 09
SOLUCIONS DE REVELAT I ACTIVADORES A L'AIGUA	09 01 01
SOLUCIONS DE FIXAT	09 01 04
SOLUCIONS DE BLANQUEIG I DE BLANQUEIG-FIXAT	09 01 05
OLI MINERAL USATS	13 02 05
OLIS DE SENTINES	13 04
MESCLES DE COMBUSTIBLES	13 07 03
DISSOLVENTS HALOGENATS	14 06 02
DISSOLVENTS NO HALOGENATS	14 06 03
ENVASOS CONTAMINATS	15 01 10

ABSORBENTS, MATERIALS FILTRACIÓ	15 02 02
FILTRES D'OLI USATS	16 01 07
LÍQUIDS DE FRENADA USATS	16 01 13
LÍQUIDS ANTICONGELANTS USATS	16 01 14
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ AMB S.P.	16 05 04
BATERIES USADES DE PLOM	16 06 01
ACUMULADORS DE NI-CD	16 06 02
PILES ALCALINES I PILES BOTÓ	16 06 04 16 06 03
RESTES D'HIDROCARBURS	16 07 08
TERRA I PEDRES QUE CONTENEN S.P.	17 05 03
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ QUE CONTENEN AMIANT	17 06 05
PESTICIDES	20 01 19
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	20 01 21
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS	20 01 35
SERRADURES, ENCENALLS, RETALLS, FUSTA, TAULERS DE PARTÍCULES I XAPES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	03 01 04
FUSTA QUE CONTÉ SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	19 12 06
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONIS.	20 01 23
PINTURES, TINTES, ADHESIUS I RESINES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	20 01 27
BATERIES I ACUMULADORS ESPECIFICATS ALS CODIS 160601, 160602, O 160603 I BATERIES I ACUMULADORS SENSE CLASSIFICAR QUE CONTENEN AQUELLES BATERIES	20 01 33
FUSTA QUE CONTÉ SUBSTÀNCIES PERILLOSES	20 01 37

• **DE SALABERT E HIJOS S.A. (RTP/G-071.02/CAIB)**

Direcció: Cami Vell de Bunyola 43 Pol. Ind. Son Castelló, 07009, Palma

Telèfon: 971754242 - Fax: 971207531

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN RESIDUS PERILLOSO	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN RESIDUS PERILLOSO	08 03 17

• **DESGUACE BALEAR S.L. (VFU/G-006.04/CAIB)**

Direcció: C/ Josep Roig s/n. Parc. 21 Nave 2 (Pol. Ind. Son Fuster), 07008, Palma

Telèfon: 971478243 - Fax: 971431222

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **DEVIS CARD, S.L. (VFU/G-020.06/CAIB)**

Direcció: C/ Sabater, 6, Polígon Industrial de Lloseta, Parc. 48, 07360, Lloseta

Telèfon: 639612499 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **DRA BALEAR S.L. (VFU/G-001.03/CAIB)**

Direcció: C/ Gremi Fusters 26 (Pol. Ind. Son Castelló), 07009, Palma

Telèfon: 971434950 - Fax: 971433376

Direcció: C/ Fusters 35 (Pol. Ind. Manacor), 07500, Manacor

Telèfon: 971555161 - Fax: 971553584

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **ECOPIRO S.L. (RTP/G-113.08/CAIB)**

Direcció: C/Juan Ripoll i Trobat, 15. 07013 - Palma

Telèfon: 659692961 - Fax: 971228847

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE LA PIRÒTECNIA DE SALVAMENT CADUCATS.	16 04 03
INICIADOR D'AIR-BAG DE VEHICLES AUTOMÒBILS.	16 01 10

• **ECORECICLING, S.L. (RTP/G-014.95/CAIB)**

Direcció: c/ Dels Celleters, 121 Pol. Ind. Marratxí, 07141, Marratxí

Telèfon: 971604090 - Fax: 971605468

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESTES DE PINTURA I BARNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUSTÀNCIES PERILLOSO	08 01 11
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUSTÀNCIES PERILLOSO	08 03 17
OLI MINERAL NO CLORATS DE MOTOR, TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 05
LVENTS HALOGENATS DE BUGADERIES I TINTORERIES (PERCLOROETILÉ)	14 06 02
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS RECIPIENTS A PRESSIÓ BUI TS AMB MATRIU POROSA AMIANT	15 01 11
PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS, SENSE PCB NI AMIANT	16 02 13
RESIDUS DE MUNICIÓ (PERDIGONS DE PLOM)	16 04 01
AEROSOLS	16 05 04
BATERIES DE PLOM	16 06 01
ACUMULADORS DE NI-CD	16 06 02
ENVASOS BUI TS CONTAMINATS	15 01 10
PEDAÇOS I ABSORBENTS CONTAMINATS	15 02 02
RESIDUS BIODEGRADABLES DE CUINES I RESTAURANTS (OLIS VEGETALS USATS)	20 01 08
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	20 01 21

• **ECO RETORN S.L. (RTP/G-100.06/CAIB)**

Direcció: C/ Verónica Nº 18 Baixos, 07500, Manacor

Telèfon: 971559930 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE TINTES AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSO	08 03 12
RESIDUS DE TÒNERS D'IMPRESSIÓ AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSO	08 03 17

• **ES DESGUÀS S.L. (VFU/G-005.04/CAIB)**

Direcció: C/ Del Baladre 44, 07008, Palma

Telèfon: 971471569 - Fax: 971476374

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **ESTEL MEDIOAMBIENTES S.A. (VFU/G-003.03/CAIB)**

Direcció: Camí de Son Pieres, Parc. B-9 (Pol. Ind. Son Noguera), 07620, Lluçmajor

Telèfon: 971662267 - Fax: 971120502

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **EXCAVACIONES HNOS RIERA CANALS, S.L. (RTP/R-119.09/CAIB)**

Direcció: C/Selva, 4 - 07369 - Biniamar

Telèfon: 971514289 - Fax: 971 514 623

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

SERRADURES, ENCENALLS, RETALLS, FUSTA, TAULERS DE PARTÍCULES I XAPES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	03 01 04
---	----------

• **FERRATRANS GUT, S.L. (RTP/R-128.10/CAIB)**

Direcció: C/ Pintor Carlota, nº8, baixos, 07005 Palma

Telèfon: 971275478 - Fax: 971912670

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

OLIS MINERALS CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 04
--	----------

• **FERROMOLINS, SL. (RTP/G-088.04/CAIB)**

Direcció: C/ Ses Metalls, 30 (Area empresarial Ses Veles) 07110 - Bunyola

Telèfon: 971432482 - Fax: 971459048

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

BATERIES DE PLOM	16 06 01
TRANSFORMADORS I CONDENSADORS AMB PCB	16 02 09
TRANSFORMADORS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES DIFERENTS DE PCB I AMIANT LLIURE	16 02 13

• **FINANZAUTO, S.A. (RTP/G-114.08/CAIB)**

Direcció: C/Gremi Selleters i Basters, 5. 07009 - Palma

Telèfon: 971432612 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

OLI MINERAL NO CLORAT DE MOTOR, TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS.	13 02 05
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O QUE ESTÁN CONTAMINATS AMB ELLES	15 01 10
FILTRES D'OLI	16 01 07

• **FRAMA, S.C. (RTP/G-054.99/CAIB)**

Direcció: C/ De Curniola 19-23 (Poima), 07714, Maó

Telèfon: 971365332 - Fax: 971357200

RESIDUS **CODI L.E.R. (O. MAM/304/2002)**

RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 11
OLIS MINERALS I SINTÈTICS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 05
ABSORBENTS CONTAMINATS	15 02 02
ENVASOS BUITS CONTAMINATS	15 01 10
BATERIES DE PLOM	16 06 01
LÍQUID DE FRENS	16 01 13
ANTICONGELANTS	16 01 14
FILTRES D'OLI	16 01 07
GASOS EN RECIPIENTS DE PRESSIÓ (INCLOSOS ELS HALONS) QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 05 04

• **FRAMA, S.C. (VFU/G-002.03/CAIB)**

Direcció: C/ De Curniola 19-23 (Poima), 07714, Maó

Telèfon: 971365332 - Fax: 971357200

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **GRUAS JAIME Y BLAS S.L. (VFU/G-007.04/CAIB)**

Direcció: C/ Celleters, solar 115. Camí de la Muntanya, Cantonada. (Pol. Ind. Marratxí), , Marratxí

Telèfon: 971229612 - Fax: 971229612

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **GEN OLI BALEAR (PR-06/06-RCA)**

Direcció: C/Tintorers 34, Polígon Son Castelló., 07009, Palma

Telèfon: 971759431 - Fax: 971759750

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

LLOTS DE RENTAT	07 06 11
AIGÜES RENTAT OLI	07 06 11
SOLUCIONS BÀSIQUES	06 02 00
OLIS MINERALS USATS	13 02 05
RESIDUS DE LABORATORI	16 05 06

• **HERBUSA (RTP/G-059.00/CAIB)**

Direcció: Ca 'n Bufi, Ctra. Sant Antoni Km. 1,8 , Apd. correos 203, 07080, Ibiza

Telèfon: 971312612 - Fax: 971312258

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	20 01 21
ACUMULADORS DE Ni-Cd	16 06 02
PILES DE BOTÓ	16 06 03
PILES ALCALINES/SALINES	16 06 04
BATERIES DE PLOM	16 06 01

• **INSTITUT TECNOLÒGIC DE LA BIJUTERÍA (ITEB) (RTP/G-016.96/CAIB)**

Direcció: C/ d 'Artrutx, 3 (POIMA), 07714, Maó

Telèfon: 971361802 - Fax: 971362813

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

- Per a la recollida, transport, emmagatzematge i tractament:

Residus de la fabricació, formulació, distribució i utilització (FFDU) d'àcids.	06 01
Residus de la FFDU de bases.	06 02
Dissolvents, líquids de neteja i licors mare organohalogenats.	07 01 03
Altres dissolvents, líquids de neteja i licors mare orgànics.	07 01 04
Àcids de decapatge.	11 01 05
Àcids no especificats en una altra categoria.	11 01 06
Bases de decapatge.	11 01 07
Llots i tortons de filtració que contenen substàncies perilloses.	11 01 09
Resines intercanviadores de ions saturades o usades.	11 01 16
Residus que contenen cianur	11 03 01
Productes químics que consisteixen en substàncies perilloses, o que contenen aquestes substàncies. (Residus de maternitats, del diagnòstic, el tractament o la prevenció de malalties d'animals.).	18 01 06
Productes químics que consisteixen en substàncies perilloses, o que contenen aquestes substàncies. (Residus de la investigació, el diagnòstic, el tractament o la prevenció de malalties d'animals.).	18 02 05
Líquids aquosos d'esbandida que contenen substàncies perilloses.	11 01 11
Residus de desgreixament que contenen substàncies perilloses.	11 01 13
Eluït i llots, procedents de sistemes de membranes o d'intercanvi iònic, que contenen substàncies perilloses.	11 01 15
Dissolvents.	20 01 13
Àcids.	20 01 14
Àlcalis	20 01 15
Productes fotoquímics	20 01 17
Detergents que contenen substàncies perilloses.	20 01 29

- Per a la recollida, transport i emmagatzematge dels residus perillosos següents:

Residus sòlids que contenen substàncies perilloses.	07 04 13
Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses.	08 01 11
Solucions de revelatge i solucions activadores a l'aigua.	09 01 01
Altres residus procedents del tractament químic de superfície i del recobriment de metalls i altres materials; de la metal·lúrgia no fèrria que contenen substàncies perilloses.	11 01 98
Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants.	13 02 05
Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en una altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses.	15 02 02
Pesticides	20 01 19
Olis i greixos no comestibles	20 01 26
Pintures que contenen substàncies perilloses	20 01 27

• **ISMA 2000 S.L (RS/R-043.98/CAIB)**

Direcció: C/ Ollers 92 (Pol. Ind. Ca'n Rubiol), 07141, Marratxí

Telèfon: 971604596 - Fax: 971604632

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS SANITARIS GRUP II I III	18 01 03
MEDICAMENTS TÒXICS O CITOSTÀTICS	18 01 08

• **JAIME MOYÀ S.L (VFU/G-015.05/CAIB)**

Direcció: Camí de Son Ametler s/n, 07141, Marratxí

Telèfon: 971604967 - Fax: 971605830

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **JOAN BARCELÓ CAPÓ (DESGUACES BARCELÓ) (VFU/G-022.07/CAIB)**

Direcció: C/ S' Abellar, 2. 07450 – Santa Margalida – Mallorca

Telèfon: 971523468 - Fax: 971523648

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **LIMPIEZAS MUNAR FULLANA, S.A. (RTP/R-116.08/CAIB)**

Direcció: C/ Can Valero 8-C, (Pol. Ind. Can Valero) 07011 – Palma. Mallorca

Telèfon: 971 75 35 55 - Fax: 971 25 31 30

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTORDE TRANSMISSIÓ MECÁNICA I LUBRICANTS.	13 02 05
OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLS	13 04 02
LLOTS DE SEPARADORS AIGUA/OLI	13 05 02
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS.	16 07 08

• **MALLORQUINA DE SERVICIOS Y MEDIO AMBIENTE S.L. (RTP/G-028.97/CAIB)**

Direcció: C/ Gremi de Selleters I Basters, 6, Local 8 (Pol. Ind. Son Castelló), 07008, Palma

Telèfon: 971431734 - Fax: 971432644

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE TINTES	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ	08 03 17

• **MANUEL SÁEZ HERRERA (VFU/G-021.07/CAIB)**

Direcció: C/ Sabaters, p.32- 33., 07300, Inca

Telèfon: 639060383 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **MASTIC S.L. (RTP/G-063.01/CAIB)**

Direcció: Avda. 16 de Julio 39-A, 07009, Palma

Telèfon : 971431240 - Fax: 971757437

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE PINTURA I BARNÚS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS	08 01 11
LLOTS DE PINTURES I VERNISSOS SENSE DISSOLVENTS	08 01 13
POLS DE POLIT	08 01 17
DISSOLVENTS USATS	14 06 03
ENVASOS CONTAMINATS	15 01 10
ABSORVENTS, FILTRES DE CABINA DE PINTURA	15 02 02

• **OSIFAR S.L. (RTP/R-072.03/CAIB)**

Direcció: C/ Gremi de Sellers I Basters s/n (Pol. Ind. Son Castelló), 07009, Palma

Telèfon: 971295550 - Fax: 971431075

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA Y LUBRICANTS	13 02 05
OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLS	13 04 02
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS	16 07 08
LLOTS DE RENTAT	13 05 02

• **RECICLACAR BALEAR S.L. (VFU/G-019.06/CAIB)**

Direcció: C/Valencia, N°18 Pol. Son Bugadelles, 07184, Calvià

Telèfon: 971723886 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04
--	----------

• **RECICLAJES IBIZA (RTP/G-069.01/CAIB)**

Direcció: Ctra. San Antoni, Km. 5,5, 07080, San Rafael

Telèfon: 971198045 - Fax: 971198085

RESIDUS **CODI L.E.R. (O.MAM/304/2002)**

OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR	13 02 05
ENVASOS BUITS CONTAMIN ATS	15 01 10
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, PEDAÇOS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINADA	15 02 02
FILTRES D'OLI	16 01 07
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
LÍQUID DE FRENS	16 01 13
ANTICONGELANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 01 14
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS QUE NO CONTENEN PCB O AMIANT LLIURE	16 02 13
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ INCLOSOS ELS HALONS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 05 04
BATERIES DE PLOM	16 06 01
ACUMULADORS DE NI/CD	16 06 02

PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
PILES ALCALINES	16 06 04
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS	16 07 08
CATALITZADORS USATS QUE CONTENEN METALLS DE TRANSICIÓ PERILLOSOS	16 08 02
MESCLES BITUMINOSES, ALQUITRÀ D'HULLA I PRODUCTES ALQUITRANATS	17 03
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ QUE CONTENEN AMIANT	17 06 05
TUBS FLUORESCENTS	20 01 21
RESIDUS AGROQUÍMICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	02 01 08
SERRADURES, ENCENALLS,RETALLS, FUSTA,TAULERS DE PARTÍCULES I XAPES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	03 01 04
PRODUCTES FITOSANITARIS INORGÀNICS, CONSERVANTS DE LA FUSTA I D'ALTRES BIOCIDES.	06 13 01
CARBÓ ACTIU USAT (EXCEPTE EL CODI 06 07 02)	06 13 02
LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE AQUOSOS	07 01 01
RESIDUS PROCEDENTS D'ADDITIUS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	07 02 14
LLOTS DEL TRACTAMENT << IN SITU>> D'EFLUENTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	07 06 11
DISSOLVENTS, LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE ORGANOHALOGENATS.	07 07 03
ALTRES DISSOLVENTS, LÍQUIDS DE NETEJA I LICORS MARE ORGÀNICS.	07 07 04
RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 11
LLOTS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 13
RESIDUS DEL DECAPATGE O L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 17
SUSPENSIONS AQUOSES QUE CONTENEN PINTURA O VERNÍS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 19
RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D' IMPRESIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17
RESIDUS D'ADHESIUS I SEGELLADORS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 04 09
ÀCIDS DE DECAPATGE	11 01 05
LLOTS I TORTONS DE FILTRACIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	11 01 09
CERES I GREIXOS USATS	12 01 12
LÍQUIDS AQUOSOS DE NETJA	12 03 01
RESIDUS DE DESGREIXAMENT AL VAPOR	12 03 02
OLIS HIDRÀULICS QUE CONTENEN PCB (3).	13 01 01
OLIS MINERALS CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIO MECÀNICA I LUBRICANTES	13 02 04
ALTRES OLIS D'AÏLLAMENT I TRANSMISSIÓ DE CALOR	13 03 10
OLIS MINERALS NO CLORATS D'AÏLLAMENT I TRANSMISSIÓ DE CALOR.	13 03 07
ALTRES COMBUSTIBLES (INCLOSES LES MESCLES)	13 07 03
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS HALOGENATS	14 06 02
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS	14 06 03
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS EL RECIPIENTS DE PRESSIÓ BUITS QUE CONTENEN UNA MATRIU POROSA SÒLIDA PERILLOSA (PER EXEMPLE, AMIANT)	15 01 11
COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16 01 07 A 16 01 11, 16 01 13 I 16 01 14	16 01 21
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONIS, HCFC,HFC.	16 02 11
CATALIZADORS USATS QUE CONTENEN ÀCID FOSFÒRIC.	16 08 05
LÍQUIDS USATS COM A CATALIZADORS	16 08 06
CATALIZADORS USATS CONTAMINATS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 08 07
RESIDUS LÍQUIDS AQUOSOS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 10 01
QUITRÀ D'HULLA I PRODUCTES ENQUITRANATS	17 03 03
TERRES I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 05 03
LLOTS DE DRENATGE QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	17 05 05
MATERIALS D' AÏLLAMENT QUE CONTENEN AMIANT	17 06 01
ALTRES MATERIALS D' AÏLLAMENT QUE CONSISTEIXEN EN SUBSTÀNCIES PERILLOSES, O QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	17 06 03
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ (INCLOSOS ELS RESIDUS BARREJATS) QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	17 09 03
RESIDUS SÒLIDS, DE LA RECUPERACIÓ DE SÒLS, QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	19 13 01
PESTICIDES	20 01 19

EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONIS	20 01 23
PINTURES, TINTES, ADHESIUS I RESINES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	20 01 27

• **RECICLAJES Y RESIDUOS DE MENORCA S.L. (VFU/G-016.05/CAIB)**

Direcció: Camí Vell, s/n, 07760, Ciutadella

Telèfon: 971480143 - Fax: 971480143

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04

• **RECICLATGES SON SALOMÓ S.L. (RTP/G-055.99/CAIB)**

Direcció: Camí de Son Salomó, Km. 2,2, 07760, Ciutadella

Telèfon: 971480421 - Fax: 971385161

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
FILTRES D'OLI	16 01 07
BATERIES DE PLOM	16 06 01
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUÈ CONTENEN MERCURI	20 01 21
BATERIES NI-CD	16 06 02
PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
PILES ALCALINES	16 06 04
OLIS MINERALS USATS	13 02 04
	13 02 05
OLIS I GRIEXOS COMESTIBLES	20 01 08
VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04

• **RECICLATGES SON SALOMÓ S.L. (VFU/G-010.04/CAIB)**

Direcció: Camí de Son Salomó, Km. 2,2, 07760, Ciutadella

Telèfon: 971480421 - Fax: 971385161

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04

• **REPRESENTACIONES INTERMARK S.L. (RTP/G-049.99/CAIB)**

Direcció: C/ Begonia 10, 07010, Palma

Telèfon: 971761667 - Fax: 971757488

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
RESIDUS DE TINTES	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ	08 03 17
RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 17
RESIDUS NO ESPECIFICATS EN UNA ALTRA CATEGORIA.	08 03 99

• **RESIDUOS Y TRANSPORTES ARJONA S.L. (RTP/G-096.06/CAIB)**

Direcció: C/ Son Fosquet A54 (Pol. Ind. Son Noguera), 07620, Lluçmajor

Telèfon: 971662743 - Fax: 971664654

RESIDUS	CODI L.E.R. (O.MAM/304/2002)
OLIS MINERALS	13 02 05
ALTRES COMBUSTIBLES (mescles incloses)	13 07 03
ENVASOS AMB RESTES DE S.P. O CONTAMINATS	15 01 10
ABSORVENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ I DRAPS CONTAMINATS	15 02 02
FILTRES D'OLI USATS	16 01 07
SABETES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
LÍQUIDS DE FRENS	16 01 13
ANTICONGELANTS	16 01 14
BATERIES DE PLOM	16 06 01

• **RESIDUOS Y TRANSPORTES ARJONA S.L. (VFU/G-008.04/CAIB)**

Direcció: C/ Son Fosquet A54 (Pol. Ind. Son Noguera), 07620, Lluçmajor

Telèfon: 971662743 - Fax: 971662743

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
VEHICLES AL FINAL DE LA SEVA VIDA ÚTIL	16 01 04

• **RETRAOIL S.L. (RTP/G-052.01/CAIB)**

Direcció: Edificio Arranque s/n Dique del Oeste, 07015, Palma

Telèfon: 971405105 - Fax: 971400027

RESIDUS	CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)
OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS.	13 02 05
OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLs.	13 04 02
RESIDUS DE NETEJA DE CISTERNES DE TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE I DE NETEJA DE TANCS, QUÈ CONTENEN HIDROCARBURS.	16 07 08
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ	08 03 17
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, PEDASSOS I ROBES PROTECTORES	15 02 02
PILES DE BASTÓ I DE BOTÓ	16 06 03
FILTRES USATS D'OLIS.	16 01 07
TUBS FLUORESCENTS	20 01 21
OLIS VEGETALS USATS	20 01 25
RESIDUS PINTURES I VERNISSOS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS	08 01 11
LLOTS DE PINTURA I BARNÚS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS	08 01 13
FILTRES DE CABINA PINTURA	08 02 99
TALADRINES	12 01 06 a
	12 01 10
AEROSOLS	14 06 01
DISSOLVENTS HALOGENATS	14 06 02
DISSOLVENTS NO HALOGENATS	14 06 03
ENVASOS BUI TS CONTAMINATS	15 01 10
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
ANTICONGELANTS	16 01 14
LIQUIDS DE FRE USATS	16 01 13
BATERIES DE PLOM	16 06 01
BATERIES NI-CD	16 06 02
CATALITZADORS	16 08 07
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓ AMB AMIANT	17 06 05
SOL•LUCIÓ DE REVELAT	09 01 01
SOL•LUCIONS AQUOSES ÀCIDES	06 01 00
SOL•LUCIONS AQUOSES BÀSIQUES	06 02 00

GREIXOS	07 06 99
POLS DE POLIT	08 01 12
RESIDUS D'HIDROCARBURS	13 07 01
RESIDUS DE LA RECUPERACIÓ DEL SÒL AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	19 13 01
OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS.	13 02 05
OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLS.	13 04 02
RESIDUS DE NETEJA DE CISTERNES DE TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE I DE NETEJA DE TANCS, QUÈ CONTENEN HIDROCARBURS.	16 07 08
TOTS RP MENYS EXPLOSIUS (16 04) ,SANITARIS I RADIACTIUS	Veure llistat

• **SAFETY-KLEEN ESPAÑA S.A. (RTP/G-O51.99/CAIB)**

Direcció: C/ Avda. San Pablo 28 E-4 2ª planta. Apt. correos 130, 28820, Coslada (Madrid)

Telèfon: 916696900 - Fax: 916696985

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

PINTURES, BARNILLES, COLES I RESINES	08 01 11
AIGÜES AMB PINTURES	08 01 19
LÍQUID DE FRENS	16 01 13
ANTICONGELANTS	16 01 14
ENVASOS BUI TS CONTAMINATS	15 01 10
ABSORBENTS/DRAPS CONTAMINADES	15 02 02
DISSOLVENTS ORGÀNICS NO HALOGENATS	14 06 03
EMULSIONS CLORADES	13 01 04
EMULSIONS NO CLORADES	13 01 05
TALADRINES	12 01 09
DISSOLUCIONS ÀCIDES	06 01
DISSOLUCIONS BÀSIQUES	06 02
FILTRES D'OLIS D'AUTOMOCIÓ	16 01 07
LÍQUIDS AQUÛOSOS DE NETEJA	12 03 01

• **SERVMAR BALEAR S.L (RTP/G-039.98/CAIB)**

Direcció: Edificio de Arranque, s/n - DIC de L'oest i a Eivissa al port, 07015, Palma

Telèfon: 971400408 - Fax: 971400561

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

a) la recollida, transport, emmagatzematge i tractament a les instal·lacions ubicades a Palma i a Eivissa, dels següents residus:

OLIS DE SENTINES RECOLLITS A MOLLS.	13 04 02
AIGUA OLIOSA PROCEDENT DE SEPARADORS D'AIGUA/SUBSTÀNCIES OLILOSES.	13 05 07

b) recollida, transport i emmagatzematge temporal a les instal·lacions de Palma i Eivissa, en recipients homologats i tancats, en funció de l'àrea coberta disponible a cada instal·lació, dels següents residus peril·losos:

RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 11
SOLUCIONS DE REVELATGE I SOLUCIONS ACTIVADORES A L'AIGUA.	09 01 01
SOLUCIONS DE FIXAT	09 01 04
LLOTS DE SEPARADORS D'AIGUA/SUBSTÀNCIES OLILOSES.	13 05 02
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS.	14 06 03
LLOTS O RESIDUS SÒLIDS QUE CONTENEN ALTRES DISSOLVENTS.	14 06 05
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTÀN CONTAMINATS PER AQUESTES SUBSTÀNCIES.	15 01 10

ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS ELS RECIPIENTS DE PRESSIÓ BUI TS QUE CONTENEN UNA MATRIU POROSA SÒLIDA PERILLOSA (PER EXEMPLE, AMIANT).	15 01 11
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ (INCLOSOS ELS FILTRES D'OLI NO ESPECIFICATS EN UNA ALTRA CATEGORIA), DRAPS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINATS PER SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	15 02 02
FILTRES D'OLI.	16 01 07
COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16.01.07 A 16.01.11, 16.01.13 I 16.01.14.	16 01 21
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ (INCLOSOS ELS HALONS) QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 05 04
BATERIES DE PLOM.	16 06 01
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS.	16 07 08
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI.	20 01 21

• **TIV MENORCA, S.L.U. (RTP/G-117.09/CAIB)**

Direcció: C/ Santa Eulàlia, 83 – 07702 – Maó

Telèfon: 971368139 - Fax: 971357233

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 03 17
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES SUBSTÀNCIES.	15 01 10
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 16.02.09 A 16.02.12	16 02 13
COMPONENTS PERILLOSOS RETIRATS D'EQUIPS REBUTJATS.	16 02 15
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI.	20 01 21
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONIS.	20 01 23
BATERIES I ACUMULADORS ESPECIFICATS ALS CODIS 16.06.01, 16.06.02 O 16.06.03 I BATERIES I ACUMULADORS SENSE CLASSIFICAR QUE CONTENEN AQUELLES BATERIES.	20 01 33
EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS REBUTJATS, DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 20.01.21 I 20.01.23, QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS.	20 01 35
FUSTA QUE CONTÉ SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	20 01 37

• **TRATAMIENTO ELECTRONICO BALEARES, S.L. (RTP/G-075.03/CAIB)**

Direcció: C/ Licorers, nº 173 – Pol. Ind. de Marratxí. 07141 - Mallorca

Telèfon: 971226641 - Fax: 971605799

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

RESIDUS AGROQUÍMICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	02 01 08
RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	06 04 04
PRODUCTES FITOSANITARIS INORGÀNICS, CONSERVANTS DE LA FUSTA I ALTRES BIOCIDES	06 13 01
LIQUIDS DE NETEJA I LICORS DE MARE AQUOSOS	07 01 01
LIQUIDS DE NETEJA I LICORS DE MARE AQUOSOS (TINTES)	07 03 01
LLOTS DEL TRATAMENT IN SITU D'EFLUENTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	07 06 11
RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 01 11
LLOTS DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS U ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 13
RESIDUS DEL DECAPATGE O L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNÍS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 17
SUSPENSIONS AQUOSES QUE CONTENEN PINTURA O VERNISSOS AMB DISSOLVENTS ORGÀNICS U ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 01 19

RESIDUS DE TINTES	08 03 12
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ	08 03 17
RESIDUS D'ADHESIUS I SEGELLANTS QUE CONTENEN DISSOLVENTNS ORGÀNICS U ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 04 09
CENDRES VOLANTS I POLS DE CALDERA D'HIDROCARBURS	10 01 04
RESIDUS D'OLI DE MOTOR, TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 05
LLOTS DE SEPARADORS AIGUA/OLI	13 05 02
ALTRES COMBUSTIBLES (INCLUIDES MESCLES)	13 07 03
CLOROFLUOROCARBURS, HCFC ,HFC	14 06 01
ENVASOS QUE ES TROBEN CONTAMINATS AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES	15 01 10
ABSORVENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ (INCLÓS FILTRES D'OLI), ROBES PROTECTORES I DRAPS NETEJA.	15 02 02
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ (I HALONS) AMB SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 05 04
BATERIES Ni-Cd	16 06 02
PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
EQUIPS AMB COMPONENTS PERILLOSOS NO PCB NO AMIANT	16 02 13
COMPONENTS PERILLOSOS RETIRATS D'EQUIPS	16 02 15
CATALITZADORS USATS QUE CONTENEN ÀCID FOSFÓRIC	16 08 05
LLOTS DE TRATAMENTS FÍSICS- QUÍMICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	19 02 05
EQUIPS QUE CONTENEN CLOROFLUOROCARBONS	20 01 23
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN HG	20 01 21
EQUIPS ELECTRÒNICS, QUE CONTENEN RESIDUS PERILLOSOS	20 01 35
ALTRES DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS	14 06 03
FILTRES D'OLI	16 01 07
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
ANTICONGELANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	16 01 14
COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN ELS CODIS 160107 a 160111, 160113 i 160114	16 01 21
TRANSFORMADORS I CONDENSADORS QUE CONTENEN PCB.	16 02 09
BATERIES DE PLOM	16 06 01
RESIDUS QUE CONTENEN HIDROCARBURS	16 07 08
MESCLES BITUMINOSES QUE CONTENEN QUITRÀ DE HULLA	17 03 01
QUITRÀ DE HULLA I PRODUCTES AMB QUITRÀ	17 03 03
ALTRES MATERIALS AÏLLANTS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES SENSE AMIANT	17 06 03
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	17 09 03
PESTICIDES	20 01 19

(Només: recollida, transport i emmagatzematge)

• **TRATAMIENTO DE RESIDUOS FOTOGRÁFICOS S.L. (RTP/G-056.99/CAIB)**

Direcció: C/ Teixidors, s/n Parcela 8-33 , Nave 4 (Po. Ind. Marratxí), 07141, Marratxí

Telèfon: 971605464 - Fax:

RESIDUS **CODI L. E. R. (O. AM/304/2002)**

HIDRÒXID CÀLCIC	06 02 01
HIDRÒXID AMÒNIC	06 02 03
HIDROXID POTÀSSIC I HIDRÒXID SÒDIC	06 02 04
ALTRES BASES	06 02 05
RESIDUS LÍQUIDS AQUOSOS QUE CONTENEN TINTA	08 03 08
RESIDUS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 12
RESIDUS DE TINTES NO ESPECIFICATS EN EL CODI 08 03 12	08 03 13
LLOTS DE TINTES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 14

LLOTS DE TINTES NO ESPECIFICATS EN EL CODI 08 03 14	08 03 15
RESIDUS DE SOLUCIONS CORROSIVES	08 03 16
RESIDUS D'ADHESIUS I SEGELLANTS QUE CONTENEN DISSOLVENTS ORGÀNICS O ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.	08 04 09
RESIDUS DE TÒNER D'IMPRESSIÓ QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	08 03 17 08 03 18
OLIS DE DISPERSIÓ	08 03 19
RESIDUS DE LA INDÚSTRIA FOTOGRÀFICA	09 01
ENVASOS DE PLÀSTIC	15 01 02
ENVASOS METÀL·LICS	15 01 04
ENVASOS QUE CONTENEN RESTES DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER ELLES.	15 01 10
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS ELS RECIPIENTS A PRESSIÓ BUI TS, QUE CONTENEN UNA MATRIU SÒLIDA I POROSA PERILLOSA (PER EXEMPLE L'AM IANT)	15 01 11
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ (INCLOSOS ELS FILTRES D'OLI NO ESPECIFICATS EN ALTRA CATEGORIA), DRAPS DE NETEJA I ROBES PROTECTORES CONTAMINATS	15 02 02 15 02 03
EQUIPS REBUTJATS QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS DIFERENTS DELS CODIS 160209 A 160212	16 02 13
PRODUCTES QUÍMICS DE LABORATORI QUE CONSISTEIXEN EN , O CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES , INCLOSES LES MESCLES DE PRODUCTES QUÍMICS DE LABORATORI.	16 05 06
BATERIES DE PLOM	16 06 01
ACUMULADORS DE NI-CD	16 06 02
PILES QUE CONTENEN MERCURI	16 06 03
PILES ALCALINES	16 06 04
ALTRES PILES I ACUMULADORS	16 06 05
PRODUCTES QUÍMICS QUE CONSISTEIXEN O CONTENEN, O NO, SUBSTÀNCIES PERILLOSES	18 01 06 18 01 07
TUBS FLUORESCENTS I ALTRES RESIDUS QUE CONTENEN MERCURI	20 01 21
RESIDUS AGROQUÍMICS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	02 01 08
RESIDUS FITOSANITARIS SÒLIDS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	07 04 13
RESIDUS DE PINTURA I VERNÍS	08 01 11 08 01 12
PESTICIDES	20 01 19
OLIS MINERALS NO CLORATS DE MOTOR, DE TRANSMISSIÓ MECÀNICA I LUBRICANTS	13 02 05
DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS HALOGENATS	14 06 02
DISSOLVENTS I MESCLES DE DISSOLVENTS NO HALOGENATS	14 06 03
FILTRES D'OLI	16 01 07
SABATES DE FRE QUE CONTENEN AMIANT	16 01 11
LÍQUIDS DE FRENS	16 01 13
ANTICONGELANTS	16 01 14 16 01 15
GASOS EN RECIPIENTS A PRESSIÓ (INCLOSOS HALONS) QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 05 04
RESIDUS DE NETEJA DE CISTERNES QUE CONTENEN HIDROCARBURS	16 07 08
RESIDUS DE NETEJA DE CISTERNES QUE CONTENEN ALTRES SUBSTÀNCIES PERILLOSES	16 07 09
EQUIPS ELÈCTRICS I ELETRÒNICS REBUTJATS, DIFERENTS DELS ESPECIFICATS EN EL CODIS 200121 I 200123 QUE CONTENEN COMPONENTS PERILLOSOS	20 01 35



LLISTAT DE PEDRERES AMB PLA DE RESTAURACIÓ APROVAT

NUMERO	NOM	ESTAT	EMP_CIF	NOM EMPRESA EXPLOTADORA	MUNICIPI	RECURS	ANNEX PDS
2	CAN ALOU	Activa	B57006371	ARIDS I SERVEIS GRAVERA CAN ALOU S.L.	Felanitx	Calcareo	2
3	SON AMAT	Activa	A07265465	CANTERA GRAVILLA SON AMAT, SA	Porrerres	Calcareo	1
8	ES PUIG	En Restauració	B57181638	TRANSPORTES MARTINEZ ALBA COLL, S.L	Sóller	Margues	0
12	SON AUBA	Activa	41330186Z	SEBASTIAN PERELLO CARRIO	Muro	CalcarenitatsMares	2
16	SANTA BARBARA	Activa	78168128Y	BARTOLOME BRUNET LLITERAS	Manacor	CalcarenitatsMares	2
30	SON BUGADELLAS	Activa	A07103765	SON BUGADELLAS S.A.	Calvià	Calcareo	1
35	CAMP DES POU	Activa	A46004214	CEMEX ESPAÑA, S.A.	Selva	Argila	2
48	CERAMICA INSULAR	Activa	A46004214	CEMEX ESPAÑA, S.A.	Selva	Argila	2
49	CAS CIREROL	Activa	41220384Z	ANDRES ADROVER RIGO	Felanitx	CalcarenitatsMares	2
50	CIRER III	Activa	41402925G	JOSE OLIVER SANTANDREU	Petra	Arena	3
53	SON COLETES	Activa	B07759020	GRAVERA SA TORRE, SL	Manacor	Calcareo	2
54	SAN MIGUEL	Activa	A07276561	CANTERA GRAVILLA SANT MIQUEL S.A	Montuiri	Calcareo	1
63	SA CREU	Activa	B07511843	GRAVERA SA CREU, S.L.	Santanyi	Calcareo	2
64	SON CHIBETLI	Activa	B07215692	GRAVILLERA SON CHIBETLI SL	Petra	Calcareo	2
90	HERRAEZ	Activa	B57192866	GRAVERA C'AN HERRAEZ S.L.	Manacor	Calcareo	2
91	ES VILAFRANQUER	Activa	B07633563	CANTERA CA'S VILAFRANQUER, SL	Petra	Calcareo	2
102	CA NA COLOMA	Activa	41391573Z	JAIME MOYA FERRAGUT	Binissaleu	CalcarenitatsMares	1
112	MARIA	Activa	A07172133	SA CIMENTERA S.A.	Porrerres	Calcareo	2
117	SA CARBONA MOREY	Activa	B57358327	ARIDS ARTA, S.L.	Artà	Margues	2
140	El Puente	Activa	A07210065	GRAVILLERA EL PUENTE S.A	Son Servera	Calcareo	2
143	SA PUNTA	Inactiva	A07050925	HIJOS DE MIGUEL MASCARO S.A.	Llorenç des Cardassar	Calcareo	1
152	CAS SABONERS	Activa	B57561847	GRAVILLERA CA'N SABONE SL	Sineu	Calcareo	2
165	SA TAULERA	Activa	18224618Q	PEDRO MASCARO MARCH	Santa Margalida	CalcarenitatsMares	2
170	SON TEY	Activa	B07972136	CANTERA SON TEY SL	Sineu	Calcareo	1
171	SON TONI AMER	En Restauració	B57314981	CAN TOMEU DE SA CASETA, S.L.	Campos	CalcarenitatsMares	2
174	SA TORRE	Activa	B07759020	GRAVERA SA TORRE, SL	Manacor	Calcareo	2
178	VERNISSA VELL	Activa	G07579485	CANTERAS DE VERNISA VEY, S.C.	Santa Margalida	Arena	2
180	SES VINYES	Activa	B07681869	EXCAVACIONES HERMANOS RIERA-CANALS S.L	Calvià	Guix	2
199	MONTI-SION I	Activa	A07223597	GRAVERA MONTISION SA	Porrerres	Calcareo	2



C/ del Bastió d'en Sanoguera,2 07002 Palma
Tel.: 971 78 45 67 Fax.: 971 78 45 69 Web: <http://dgindust.caib.es>



NUMERO	NOM	ESTAT	EMP_CIF	NOM EMPRESA EXPLOTADORA	MUNICIPI	RECURS	ANNEX PDS
245	CAN CENTES	Activa	B57006371	ARIDS I SERVEIS GRAVERA CAN ALOU S.L.	Felanitx	Calcareo	2
247	PEDRO JAIME	Activa	E07177520	EDRO PONS BONET Y MAGDALENA OBRADOR RIGO, C.B	Felanitx	CalcarenitatsMares	2
269	SA COMUNA	Activa	B07620388	ARIDOS SA COMUNA,S.L.	Maria de la Salut	Calcareo	2
347	SON MACIA	Activa	E07487218	SUREDA C.B.	Manacor	Calcareo	1
369	SON SUREDA POBRE	Activa	B57322810	AGROSUREDA, S.L.	Manacor	Arena	1
378	Can Casetas	Activa	B07826779	PEDRERES CA'N RAMIS, SL	Llucmajor	CalcarenitatsMares	1
379	SA CARROSSA	Activa	B07608235	CANTERA SES FONTANELLES,S.L.	Artà	Calcareo	1
385	GASPAR	Activa	B07843097	MARES I PICADIS, SL	Palma	CalcarenitatsMares	2
405	CAN GALLET	Activa	A46555348	ARICEMEX S.A	Felanitx	Calcareo	1
406	MATAS E HIJOS	Activa	A07096605	MATAS E HIJOS,S.A.	Llucmajor	CalcarenitatsMares	1
420	SON TAFONA	Activa	A07050925	HIJOS DE MIGUEL MASCARO S.A.	Mancor de la Val	Calcareo	2
422	CAN FERRA	Inactiva	B0762781	CAN FERRA SL	Algaida	CalcarenitatsMares	1
424	ES CAMP ROIG	Activa	B07843097	MARES I PICADIS, SL	Felanitx	Calcareo	1
430	CAN BANYETA	Activa	B07698103	PICADIS C'AN BANYETA S.L.	Campos	CalcarenitatsMares	2
437	CAN XOT	Activa	41401837C	ANTONIO MARTORELL ADROVER	Felanitx	Calcareo	1
438	MAYOL II	Activa	78203819R	NICOLAS SALOM MESQUIDA	Petra	CalcarenitatsMares	2
445	CAN CANONGE	Activa	A07050925	HIJOS DE MIGUEL MASCARO S.A.	Llorenç des Card	Calcareo	2
446	SON GARCIAS	Activa	B07559453	TRANSPORTES MIFLUSER, SL	Palma	Calcareo	1
459	LA FLAMENCA	Activa	E07691736	CANTERAS CAS CUÑO CB	Binissaleu	Calcareo	2
460	SON ODRE	Activa	A07008402	LIGNITOS SA	Selva	Calcareo	2
463	Ses fontanelles	Activa	b07808235	CANTERA SES FONTANELLES SL	Palma	Calcareo	1
471	SAN ISIDRO	Activa	E07311376	SALVA LLULL,C.B.	Felanitx	Calcareo	1
477	SA CABANA	Activa	42982821F	ANTONIO JUAN GARCIAS	Llucmajor	CalcarenitatsMares	1
481	GRÑAN	Activa	B07843634	PEDRERA MITJORN,S.L.	Felanitx	Calcareo	2
491	LA FLAMENCA UNO	Activa	E07691736	CANTERAS CAS CUÑO CB	Binissaleu	Calcareo	2
492	CAS SORDAI	Activa	B57547945	MIGUEL FEBRE E HIJOS SL	lafranca de Bona	Calcareo	2
495	GRAVILLERA CALMO	Activa	A46555348	ARICEMEX S.A	Felanitx	Argila	1
497	SON DURÍ	Activa	42981360H	JUAN ANDREU JAUME	lafranca de Bona	Argila	2
502	SBERT-BAUZA	Activa	B07836786	CANTERA SA MURTERA S.L.	Manacor	CalcarenitatsMares	2
507	SON CORP	Activa	41326861R	MATIAS ARROM BIBILONI	Sineu	Calcareo	2
509	SON CORP	Activa	41326861R	MATIAS ARROM BIBILONI	Sineu	Calcareo	2
511	MOLI D'ES PONT	Activa	B57052177	PETRUS 6090,S.L.	Santanyi	Calcareo	2



C/ del Bastió d'en Sanoguera,2 07002 Palma
Tel.: 971 78 45 67 Fax.: 971 78 45 69 Web: <http://dgindust.caib.es>

NUMERO	NOM	ESTAT	EMP_CIF	NOM EMPRESA EXPLOTADORA	MUNICIPI	RECURS	ANNEX PDS
513	CAN PICO	Activa	41367974J	SEBASTIAN CALDENTY LLOPIS	Felanitx	CalcarentasMares	2
514	GARONDA	Activa	42954564V	FRANCISCO MOYA RODRIGUEZ	Llucmajor	CalcarentasMares	2
516	SA TEULERA DE PETRA	Activa	78201605H	GABRIEL ROSSELLO BAUZA	Petra	Argila	2
517	SAYMA	Activa	B07843634	PEDRERA MITJORN,S.L.	Felanitx	CalcarentasMares	2
518	JUANA	Activa	A07172133	SA CIMENTERA S.A.	Porreres	Margues	2
519	SON RAFALO	Activa	B07826779	PEDRERES CA'N RAMIS, SL	Llucmajor	Calcareia	2
520	SES ROQUES	Activa	A07018948	VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR	Manacor		2
521	CAN TOMEU	Activa	B07602592	CANTERA CA'N TOMEU, S.L.	Palma		2
840	S'ESTREMEMERA VELLA	En Restauració	B57314791	VISIO I ESTUDIS DE RECICLATGE I TRACTAMENTS	Bunyola	Calcareia	0



Registro Transportistas Residuos No Peligrosos

Data: 10/05/2010

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0001	/ 2007	CONTENEDORES LLUCMAJOR, S.L.
TRNP	0002	/ 2007	ANDRÉS RUIZ RODRÍGUEZ
TRNP	0003	/ 2007	CONSTRUCCIÓN MODERNA, S.L.
TRNP	0004	/ 2007	TRANSPORTS I CONTENIDORS EXPRESS, S.L.
TRNP	0005	/ 2007	GUILLERMO ENSEÑAT GARCÍA
TRNP	0006	/ 2007	TRANSPORTES PEDRO LÓPEZ
TRNP	0007	/ 2007	VISIÓ I ESTUDIS DE RECICLATGE I TRACTAMENTS
TRNP	0008	/ 2007	EXCAVACIONS I SERVEIS EURO SEGLE, S.L.
TRNP	0009	/ 2007	TRANSPORTES JUAN GARCÍA MORENO
TRNP	0010	/ 2007	AMADOR CATALA HORRACH
TRNP	0011	/ 2007	CONTENIDORS I SERVEIS DE MARRATXÍ, S.L.
TRNP	0012	/ 2007	PROMOCIONS I EXCAVACIONS MALLORQUINES, S.L.
TRNP	0013	/ 2007	MARGERS I MANOBRES, S.L.
TRNP	0014	/ 2007	ILLES CONTENIDORS, S.L.
TRNP	0015	/ 2007	S'AIGO DOLÇA, S.L.
TRNP	0016	/ 2007	CONTEFORÇA, S.A.
TRNP	0017	/ 2007	CONTENEDORES Y TRANSPORTES MARRONES, S.L.
TRNP	0018	/ 2007	CONSTRUCCIONS MIJOAN, S.L.
TRNP	0019	/ 2007	CARTONES COMPACTOS MALLORQUINES, S.A.
TRNP	0020	/ 2007	MARIA LUISA SASTRE HERNÁNDEZ

DIRECCIÓ	CP	POBLACIÓ	TELF.	CIF
C/ BISBE ROIG Nº8	07620	LLUCMAJOR	971661979	B07985724
C/ LIMONERO Nº9	07160	PAGUERA (CALVIA)	971687328	74586655R
C/ SON MAYORAL, Nº2 BAIXOS	07198	SON FERRIOL	971427587	B07010226
C/ JUAN RAMÓN JIMÉMEZ, Nº13	07008	PALMA	971479038	B57043085
CAMI CAS CARRETER, Nº11	07100	SOLLER	608838148	42954809D
C/ JUAN CANALS ESTADES, Nº7	07100	SOLLER	659269416	78193470W
CAMI SES FONTANELLES, Nº22	07100	SOLLER	971638347	B57314791
CAMI CAL CORREU, Nº13	07198	PALMA (SON FERRIOL)	971426258	B57203721
CA'S PANERES, Nº3	07100	SOLLER	971630684	42988193C
C/ ALMIRANTE CERVERA, Nº34	07458	CAN PICAFORT (SANTA	627820737	18217669J
C/ JUAN DE AUSTRIA, Nº16	07010	PALMA	608268889	B57233033
C/ RIPOLL, Nº26	07620	LLUCMAJOR	971669282	B57245649
AVDA. SON MARGET, Nº11-1º	07430	LLUBÍ	971857066	B07782774
CTRA. MANACOR, Nº359 A, 1º DERECHA	07198	PALMA	971426805	B07932668
CAMI DELS REIS, 331-1-2º	07010	PALMA	696336600	B57283095
C/ CAMPET, 58	07210	ALGAIDA	971160204	A57016875
CTRA. CAPELLA, Nº17	07160	PAGUERA (CALVIA)	971687758	B40744486
ERMITA TORANDELL, Nº21-A	07460	POLLENÇA	971530081	B57081710
AVGDA 16 DE JULIOL, Nº57	07009	FOLIGON SON CASTELLO	971430838	A07030083
PLAZA PORTA DE SANTA EULÀRIA, Nº22 2º	07012	PALMA	971717939	41398527E

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0021	/ 2007	TRANSLOMAS, S.L.
TRNP	0022	/ 2007	PEDRERES CAN RAMIS, S.L.
TRNP	0023	/ 2007	TOPAR, S.A.
TRNP	0024	/ 2007	SON MULATÓ, S.L.
TRNP	0025	/ 2007	TRANSGARZA, S.L.
TRNP	0026	/ 2007	VICENTE MATAS SERRA
TRNP	0027	/ 2007	INDUSTRIAL VOLTOR 44 IB SL
TRNP	0028	/ 2007	CONTENIDORS MURO, S.L.
TRNP	0029	/ 2007	SEBASTIAN VADELL RIERA
TRNP	0030	/ 2007	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN OLIVER MORELL, S.L.
TRNP	0031	/ 2007	GREGORIO MARTÍN CARRASCO
TRNP	0032	/ 2007	MIGUEL BONET JUAN
TRNP	0033	/ 2007	T.T. SERRA, S.L.
TRNP	0034	/ 2007	JOSE ANTONIO GUTIERREZ PONS
TRNP	0035	/ 2007	TRANSPORTS J. GARI, S.L.
TRNP	0036	/ 2007	SEBASTIAN LLANERAS CAPELLA
TRNP	0037	/ 2007	MATERIALES CONSTRUCCION GALMES, S.A.
TRNP	0038	/ 2007	GRUAS MARRATXI, S.L.
TRNP	0039	/ 2007	ANTONIO GOST SOCIAS, S.L.
TRNP	0040	/ 2007	RAFAEL PAYERAS COMPANYY
TRNP	0041	/ 2007	SEGUI MUNAR E HIJOS, S.L.
TRNP	0042	/ 2007	TRANSPORTES HERMANOS CAIMARI PERELLÓ, S.L.
TRNP	0043	/ 2007	JUAN BLANCH MIRÓ
TRNP	0044	/ 2007	BALEAR DE RECICLAJES, S.A. (BARESA)
TRNP	0045	/ 2007	ORNICAR, S.L.
TRNP	0046	/ 2007	TRANSPORTS GERMANS GARI, S.L.
TRNP	0047	/ 2007	FRANORMI, S.L.
TRNP	0048	/ 2007	GUIEM I COLAU, TRANSPORT, S.L.
TRNP	0049	/ 2007	GUILLERMO PONS CLADERA
TRNP	0050	/ 2007	LLABRES FELIU OBRA CIVIL, S.A.

DIRECCIÓ

C/ MONSERRAT MASCARÓ, Nº8 BAIXOS	07011	PALMA
C/ MOLINET, Nº2	07199	S'ARANJASSA
CAMI VELL DES PORT, S.N.	07100	SOLLER
C/ METGE FRANCESC AULET, Nº42, BAIXOS	07620	LLUCMAJOR
C/ MARQUES DE FUENSANTA, Nº63	07005	PALMA
C/ MAESTRO FALLA, Nº40-1º	07008	PALMA
C/ D'EN TIÀ DE SA REAL, Nº21	07500	MANACOR
C/ MOLINOT, Nº10	07440	MURO
C/ TERCERA VOLTA, Nº4	07200	FELANITX
C/ RECTORIA, Nº16	07100	SOLLER
C/ TOMAS RULLAN, 36 1A	07008	PALMA
CAMI CON AMETLER, Nº13	07198	S'HOS TALOT (PALMA)
RONDA FELANITX, Nº59	07500	MANACOR
CAMI DE CA NA CILI, Nº20	07320	SANTA MARIA
C/ GREU, Nº6	07520	PETRA
C/ MESTRAL, Nº10	07199	S'ARANJASSA (PALMA)
CTRA, PALMA ARTA, KM 48,800	07500	MANACOR
C/ CAN COLL, Nº5	07141	PLA DE NA TESA
C/ GRAN, Nº133	07420	SA POBLA
C/ D'ES LLEDONER, Nº29	07420	SA POBLA
C/ ASALTO, Nº105	07420	SA POBLA
C/ PALOUJ, Nº80	07420	SA POBLA
C/ JAIME II, Nº4-1	07630	CAMPOS
POLÍGON INDUSTRIAL SES VELES (PARCEL·LA	07110	BUNYOLA
CTRA POLLENÇA - PORT, s/n	07960	POLLENÇA
C/ PALMA Nº107	07250	VILAFRANCA DE BONANY
C/ TEIXIDORS, Nº16, NAVE A-1	07141	MARRATXI
C/ DOCTOR ANDREU FELIU, Nº32 5º	07010	PALMA
C/ JOAN SINDIC, Nº9	07420	SA POBLA
CTRA. POLLENÇA - LLUC KM 0,300	07460	POLLENÇA

CP POBLACIÓ

TELF.	CIF
971738575	B07415151
971742748	B07826779
971630183	A07408420
971664142	B07855349
656920068	B05770587
608154238	41370108S
971846423	B57029332
971537515	B07512239
971583199	78192773H
971631122	B57219636
34066551D	34066551D
971427647	78199074V
971555413	B07817224
971140529	42945421M
971830019	B57001034
608638165	42973294W
971550638	A07077910
971795914	B07731417
971540046	B07606619
971541454	78203213Q
971542403	B07597669
971652701	B57061145
971270161	42966782D
971532830	A07623895
971560154	B07427743
971605776	B57380149
971492216	B07536006
971765500	B07610710
	42961191C
	A07030919

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0051	/ 2007	ADALMO, S.L.
TRNP	0052	/ 2007	HEROTRANS, S.L.
TRNP	0053	/ 2007	PASTOR, S.A.
TRNP	0054	/ 2007	TRANSPORTES MIGUEL SOCÍAS E HIJOS, S.L.
TRNP	0055	/ 2007	ANTONIO ROIG TIMONER
TRNP	0056	/ 2007	CATALINA ALONAR SERRA
TRNP	0057	/ 2007	HIERMAR, S.L.
TRNP	0058	/ 2007	VIBRADOS BARCELÓ, S.L.
TRNP	0059	/ 2007	TEJAR BALEAR, S.A.
TRNP	0060	/ 2007	JUAN VIDAL BOU
TRNP	0061	/ 2007	SEBASTIAN MULET CAÑELLAS
TRNP	0062	/ 2007	CONSTRUCCIONES ES PUJOL, S.L.
TRNP	0063	/ 2007	TRANSPORTES BERNARDO PONS, S.L.
TRNP	0064	/ 2007	GUILLERMO COLL COLL
TRNP	0065	/ 2007	ANDRES CARDELL MARTORELL (ANUL-LAT 24-10-07)
TRNP	0066	/ 2007	CONSUELO FERNÁNDEZ NAVARRO
TRNP	0067	/ 2007	MIGUEL FEBRER ROSSELLO
TRNP	0068	/ 2007	TRANSPORTES FONTIRROIG, S.A.
TRNP	0069	/ 2007	RECICLAJES IBIZA, S.L.
TRNP	0070	/ 2007	MAGIN VIDAL MONSERRAT
TRNP	0071	/ 2007	TRANSPORTS ES RAIGUER 2000, S.L.
TRNP	0072	/ 2007	FONTUBE MALLORCA, S.L.
TRNP	0073	/ 2007	GALMES MAC, S.L.
TRNP	0074	/ 2007	JAVIER NADAL VILA
TRNP	0075	/ 2007	ISMA 2000, S.L.
TRNP	0076	/ 2007	BALTYL OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
TRNP	0077	/ 2007	PIENSOS EQUILIBRADOS DE MALLORCA, S.A.
TRNP	0078	/ 2007	TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PUIGSERVER, S.L.
TRNP	0079	/ 2007	GRUAS Y DESGUACES SOLER, S.L.
TRNP	0080	/ 2007	JARDINERÍA Y RIEGOS AZAHAR, S.A.

DIRECCIÓ

C/ JOSEP ANTONI DE CABANYES, Nº24	07011	POLIGON CA'N VALERO
C/ COSTA I LLOBERA, Nº26	07458	CAN PICAFORT
C/ ES CLAVET, Nº10	07450	SANTA MARGALIDA
PLAZA SON BORDOY, Nº3	07310	CAMPANET
C/ RODRIGO DE TRIANA, Nº16-2	07670	PORTO COLOM
C/ LUNA, Nº48-1	07420	SA POBLA
URB. CAN MAYOL, PARCELA 22	07009	PALMA
CTRA. FELANITX, S/N	07260	FORRERES
CTRA. PALMA - MANACOR, KM 41	07520	PETRA
C/ CUARTEL, Nº34	07190	ESPORLES
C/ PADRE SERRA, Nº5	07141	PORTOL (MARRATXÍ)
C/ ALMENDROS S/N	07170	VALLDEMOSA
C/ SAN LORENZO, Nº28	07712	SAN CLIMENT
C/ CRISTOBAL COLÓN, Nº1-1	07360	LLOSETA
C/ MAURA, Nº35	07510	SINEU
C/ SON VICH, Nº2	07150	ANDRATX, Nº2
C/ JUAN BARCELÓ, Nº26	07250	VILAFRANCA DE BONANY
C/ UNAMUNO, Nº19	07640	SES SALINES
CTRA. SAN ANTONIO, KM 5,500	07816	SAN RAFAEL
C/ COLLET, Nº51	07520	PETRA
C/ BINIAMAR, Nº14	07360	LLOSETA
C/ JOSEP ANTONI DE CABANYES, Nº16	07011	PALMA
C/ RONDA OESTE, Nº19	07680	PORTO CRISTO
C/ SILLER	07460	POLLENÇA
C/ CELLETTERS, Nº117	07141	FOL. INDUSTRIAL C'AN
C/ MAGDALENA, Nº1 (P.I. SON BUGADELLES)	07180	SANTA PONSA (CALVIA)
CTRA. VEJA DE BUNYOLA, Nº25	07009	PALMA
CTRA. LLUCMAJOR - SARANJASSA, KM 10	07199	LLUCMAJOR
CAMI ROIG S/N	07009	PALMA
CTRA. SOLLER, KM 7,8	07120	SON SARDINA (PALMA)

CP POBLACIÓ

TELF.

CIF

971606470	B07047525
971850066	B07458706
971523131	A07026651
971516134	B07602444
	43010374Y
	43011821G
	B07040587
971647110	B07574114
971560000	A07016132
971611151	41388494V
	413328719
971612158	B07171788
971153061	B07400708
	78179925G
	42957850Z
608636435	74502662G
600535163	18215807Z
639361848	A07412018
971198045	B07655038
670249376	43074486V
971514113	B57007767
971464300	B07812985
971820946	B07833635
971245916	43096742D
971604596	B07635907
971699571	A07410061
971752641	A07016991
971742768	B07555337
971430219	B07641446
971438854	A12029559

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0081	/ 2007	TRANSPORTS SOLER DOLÇ, S.L.
TRNP	0082	/ 2007	JOSE NAVARRO CELDRAN
TRNP	0083	/ 2007	BALEAR DE ASFALTOS, S.L.
TRNP	0084	/ 2007	FRANCISCO ALLES CANET, S.L.
TRNP	0085	/ 2007	TRANSPORTS I EXCAVACIONS ESPORLES, S.L.
TRNP	0086	/ 2007	BERNARDINO TUDURI PORTELLA
TRNP	0087	/ 2007	CONTENEDORES RAYPA, S.L.
TRNP	0088	/ 2007	ECORECICLING, S.L.
TRNP	0089	/ 2007	TRAEXFRANC, S.L.
TRNP	0090	/ 2007	CONTENEDORES RIBOT, C.B.
TRNP	0091	/ 2007	PREFABRICADOS RIUTORT, S.L.
TRNP	0092	/ 2007	EXCAVACIONES S'HORTA, S.A.
TRNP	0093	/ 2007	RESIDUOS Y TRANSPORTES ARJONA, S.L.
TRNP	0094	/ 2007	EXCAVACIONES OLIVER, S.A.
TRNP	0095	/ 2007	AUJUB, S.L.
TRNP	0096	/ 2007	CONTENEDORES FULLANA, S.L.
TRNP	0097	/ 2007	CONSTRUCCIONES BURGUEIRA BALEAR, S.L.
TRNP	0098	/ 2007	PRODUCTOS MARTIN, S.A.
TRNP	0099	/ 2007	CONSTRUCCIONES OLIVER SALOM, S.A.
TRNP	0100	/ 2007	SEBASTIAN MANRESA GARCÍAS
TRNP	0101	/ 2007	PAVIMENTACIONES BARTOLOME RAMON, S.A.
TRNP	0102	/ 2007	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES MEDINA, S.L.
TRNP	0103	/ 2007	TRANSPORTES GRUAS Y CONTENEDORES TRANSNORD, S.L.
TRNP	0104	/ 2007	LOGÍSTICA URBANA MEDIOAMBIENTAL, S.A.U.
TRNP	0105	/ 2007	GRATA TERRES, S.L.
TRNP	0106	/ 2007	SANTIAGO A.T., S.L.
TRNP	0107	/ 2007	CENTRES DE TRANSFERÈNCIA I PRETRACTAMENT MALLORCA,
TRNP	0108	/ 2007	LIMPIEZAS MUNAR FULLANA, S.A.
TRNP	0109	/ 2007	MIGUEL SACARES OBRADOR
TRNP	0110	/ 2007	JAIME GRIMALT MASSOT, S.L.

DIRECCIÓ

C/ GREMI FUSTERS, Nº52	07009	PALMA
C/ RONCAL, Nº32	07600	ES PIL-LARI (PALMA)
CTRA. LLUCMAJOR - SARANJASSA, KM 10	07199	LLUCMAJOR
C/ PERE CORTES, Nº23	07760	CIUTADELLA
C/ JOAN RIUTORT, Nº26	07190	ESPORLES
C/ SAN LUIS, Nº122	07710	SANT LLUIS
C/ CUBA, Nº45	07150	ANDRATX
C/ GREMI CELLETTERS, N121	07141	MARRATXÍ
C/ SANT JAUME, Nº3	07314	SELVA
C/ CAMÍ DE SA RECTORIA, Nº1, PISO 3 A	07150	ANDRATX
CTRA. ARTÀ, KM 15,400	07520	PETRA
C/ SOL, Nº12	07669	S'HORTA (FELANITX)
C/ BISBE JAUME, Nº51	07620	LLUCMAJOR
C/ OBLADA, Nº5 BAJO DERECHA	07610	PALMA
C/ GREMI SABATERS, Nº8 NAUS Nº3	07009	PALMA (POLIGON SON
C/ REY SANCHIO, Nº51	07500	MANACOR
GRAN VIA PUIG D'ES TEIX, LOCAL A	07180	SANTA PONSA (CALVIA)
C/ BAHÍA BLANCA, Nº8		LLUCMAJOR
CTRA. MANACOR, KM 4,6	07198	PALMA
C/ SA PLAJA 1-6	07620	S'ARENAL (LLUCMAJOR)
C/ FRANCISCO MANUEL DE LOS HERREROS,	07005	PALMA
GREMI DE PASSAMANERS, Nº23	07009	POLÍGON INDUSTRIAL SON
C/ JOVENT, Nº11, 2ºB	07450	SANTA MARGALIDA
CRTA. DE POLLENÇA AL PORT, S/N.- ZONA VI	07460	POLLENÇA
C/ GRUP ESCOLAR, Nº62, BAIXOS	07620	LLUCMAJOR
C/ SON PERETÓ, Nº10 2º-1ZQ	07500	MANACOR
CAMI DES CEMENTIRI	07500	MANACOR
C/ JOAN ALCOVER, Nº16	07006	PALMA
C/ ZAVELLA, Nº77	07200	FELANITX
AVDA. BAIX DE'S COS, 82-84	07500	MANACOR

TELF.

CIF

971430219	B07848443
971266569	41404296H
971742768	B07952609
971384649	B57050957
971619485	B07922925
971151871	41472585C
B07901572	
B07537749	
B57286510	
E57367732	
B07601933	
A07442668	
B57193419	
A07147366	
B07558075	
B07602147	
B07943210	
A07101850	
A07433071	
78198047W	
A57115685	
B07627573	
B07681604	
A07987381	
B57242631	
B07942725	
A57304941	
A07458581	
78197797M	
B57134041	

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0111	/ 2007	GUILLERMO REUS MORA
TRNP	0112	/ 2007	FILLS DE FRANCISCA VAQUER, S.L.
TRNP	0113	/ 2007	TRANSPORTES TOLO PASTOR
TRNP	0114	/ 2007	RAMÓN MARIN, S.A.
TRNP	0115	/ 2007	OBRAS FRONTIS, S.L.
TRNP	0116	/ 2007	CANTERA SES FONTANELLES, S.L.
TRNP	0117	/ 2007	CONSTRUCCIONES VALL ESPORLES, S.L.
TRNP	0118	/ 2007	DISTRIBUIDORA GIMACO BALEAR, S.L.
TRNP	0119	/ 2007	O.S. SAFETY EQUIPMENT, S.L. (ANUL·LAT 23/10/07)
TRNP	0120	/ 2007	AGLO BALEAR DE SERVICIOS E HIGIENE, S.L. (ABH MEDIO
TRNP	0121	/ 2007	PAVIMENTOS Y HORMIGONES CARRERAS, S.A.
TRNP	0122	/ 2007	FRANCISCO GALLEGO SELLES
TRNP	0123	/ 2007	COMERCIAL MALLORQUINA DE CARNES, S.A.
TRNP	0124	/ 2007	CONSTRUCCIONES Y PISCINAS JOSÉ DOMINGO SUÁREZ
TRNP	0125	/ 2007	BARTOLOME EDUARDO COVAS ROMAGUERA
TRNP	0126	/ 2007	ROSENDO ROBLES SANCHEZ
TRNP	0127	/ 2007	JUAN CIFRE NADAL
TRNP	0128	/ 2007	TRANSXILVAR, S.L.
TRNP	0129	/ 2007	MOTECAL, S.L.
TRNP	0130	/ 2007	POTENCIA ALQUILER DE MAQUINARIA, S.L.
TRNP	0131	/ 2007	TRANSPORTS MARTÍNEZ ALBA COLL, S.L.
TRNP	0132	/ 2007	MIDELAND, S.L.
TRNP	0133	/ 2007	PALMASAIR, S.A.
TRNP	0134	/ 2007	HORMOT BALEARES, S.A.
TRNP	0135	/ 2007	ROADTRANS, S.A.
TRNP	0136	/ 2007	OBRAS Y PROMOCIONES COMAS, S.A.
TRNP	0137	/ 2007	MANUEL SAEZ HERRERA
TRNP	0138	/ 2007	SERMAC, C.B.
TRNP	0139	/ 2007	BALEAR 2002 DE CONTRATAS Y SERVICIOS, S.L.
TRNP	0140	/ 2007	JAIME DURAN FEBRER

DIRECCIÓ

PLAZA MAYOR, Nº5	07369	CP	POBLACIÓ	TEL.F.	CIF
CTRA. D'ESPORLES, Nº68	07010		INIAMAR (SELVA)		42980522P
C/ SA MAR C'AN TES, Nº3A	07100		ESTABLIMENTS	65090025	B07321771
C/ GREMIO TINTOREROS, Nº20	07009		SOLLER	971204712	78204966X
C/ NARCIS, Nº4	07141		PALMA		A07182041
CTRA. ARTÀ - ALCÚDIA, Km. 4	07570		MARRATXI		B57066581
C/ JOAN CABOT, Nº42 1º	07190		ARTÀ	971818000	B07608235
C/ SELLETTERS I BASTERS, Nº15	07009		ESPORLES	971619040	B07718455
CAMI FONDO, S/N	07007		FOL. SON CASTELLÓ	971459044	B57152761
C/ CALA BLANCA, Nº3	07010		PALMA	971247211	B07838824
C/ FLECHA ROCA BARCELÓ, Nº30	07600		FOL. IND. SON FUSTER	971470087	B07653900
CTRA., DE PALMA, KM 26	07100		ES PIL·LARI (PALMA)	971266344	A07414766
CTRA. VELLA DE BUNYOLA, Nº17	07313		SOLLER	971634792	42956588V
C/ ANDRÉS TORRENS, Nº13 BAJOS	07180		PALMA	971909192	A07045560
C/ BERENGUER DE SANT JOAN, Nº3A	07012		FOL. SON BUGADELLAS	B57252462	B07484355
C/ JOAN BINIMELIS HISTORIADOR, Nº8	07141		FOL. SON CASTELLO	41367309S	B075422673
C/ VIA POLLENTIA, Nº18	07460		SOLLER	971603367	B57181638
C/ POLIGONO 17, PARCELA 204	07360		POLLENÇA	678617848	B57279556
C/ ILLES CANARIES, Nº35	07141		SA POBLA	A07850126	A07850126
GREMI FUSTERS, Nº6	07141		MARRATXI		A07701469
CAMI SES FONTANELLES, 22	07360		LLOSETA	A57265357	A57265357
C/ CERVANTES, Nº9	07300		INCA	971514003	A07474117
C/ GERRERS, Nº69	07350		BIÑISSALEM	971500962	43073591L
C/ TEIXIDORS, Nº16	07350		BIÑISSALEM	971512011	E07422850
POLIGON II, PARCELA 236 1	07350		BIÑISSALEM	971870064	B57131963
C/ CAMI C'AN ARABÍ, PARC.221	07500		MANACOR	971716749	78201015A
POLIGONO 14, PARCELA 115					
C/SOLIMA Nº 22- 3 - IZ					

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0141	/ 2007	ANTONIO DURAN FEBRER
TRNP	0142	/ 2007	GUILLERMO VERDERA RIERA
TRNP	0143	/ 2007	JULIAN DIAZ GALLARDO
TRNP	0144	/ 2007	GELABERT FONTIRROIG, S.L.
TRNP	0145	/ 2007	CONSTRUCCIONS OLIVER I MARTORELL, S.L.
TRNP	0146	/ 2007	TRANSPORTES JAIME Y JUAN, S.L
TRNP	0147	/ 2007	JOSÉ ANTONIO RIBAS PUIGSERVER
TRNP	0148	/ 2007	JUAN BAUZA DOMENGE
TRNP	0149	/ 2007	EXCAVACIONES GINARD, S.L
TRNP	0150	/ 2007	CANTERA SON TEY, S.L.
TRNP	0151	/ 2007	JAIME JUAN GUTIERREZ
TRNP	0152	/ 2007	DECASA CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.L.
TRNP	0153	/ 2007	TRANSPORTS MIGJORN 2005, S.L.
TRNP	0154	/ 2007	GEN OLI BALEAR, S.L.
TRNP	0155	/ 2007	TRANSPORTES ARRASTRES COLL, S.L
TRNP	0156	/ 2007	SANIDAD ANIMAL Y SERVICIOS GANADEROS, S.A.
TRNP	0157	/ 2007	TRANSPORTES FRANCISCO NAVIO, S.L.
TRNP	0158	/ 2007	ANDREU CANYELLES, S.L.
TRNP	0159	/ 2007	OBRAS Y PAVIMENTACIONES MAN S.A.
TRNP	0160	/ 2007	ANTONIO POL PERELLO
TRNP	0161	/ 2007	FRANCISCO CAIMARI AMER (ANUL·LAT 04/02/08)
TRNP	0162	/ 2007	EXCAVACIONS CAIMARI, S.L.
TRNP	0163	/ 2007	CONSTRUCCIONES JOAQUIN SALIS VERGER, S.L.
TRNP	0164	/ 2007	MUNAR MIQUEL, S.L.
TRNP	0165	/ 2007	LIMPIEZAS ALARCON MURO, S.L.
TRNP	0166	/ 2007	EXCAVACIONES BALTASAR JOFRE OLIVER, S.L.
TRNP	0167	/ 2007	JUAN MORA, S.A.
TRNP	0168	/ 2007	TRANSPORTES CIOCRAPAN, S.L.
TRNP	0169	/ 2007	CONSTRUCCIONES, EXCAVACIONES Y PAVIMENTACIONES
TRNP	0170	/ 2007	CONSTRUCCIONES Y OBRAS ALFER, S.L.

DIRECCIÓ

C/ FCA. SAN MIGUELIN·S'ESPINAGAR, SN.	07500	CP	POBLACIÓ	TEL.F.	CIF
C/ PADRE CERDÁ Nº 8	07110		MANACOR	971716749	42963695V
C/ PARE SEBASTIA NICOLAU, Nº 18	07200		BUNYOLA	606422484	43017885L
C/ FUNDADORS DE LA VILA, Nº 7	07518		FELANITX	971580695	41377306F
C/ RECTOR CABRER, Nº 14	07630		LLORET DE VISTA ALEGRE		B57397622
C/ CAVALLERS, Nº 5	07210		CAMPOS	971650676	B07827660
C/ MELIA, Nº 45	07620		ALGAIDA	659538867	B07644438
C/ DEL POZO, Nº 86	07530		LLUCMAJOR	971716749	43068655E
C/ ANTELM OBRADOR, Nº48	07630		SANT LLORENÇ	41384231D	B07644438
C/SOL Nº 93	07420		CAMPOS	971650039	B07329436
C/ASTOR Nº 29	07181		SA POBLA	605902122	B07972136
C/ JOSÉ Mª CUADRADO, Nº 1-2º	07500		SON FERRER	971231131	43076718H
C/ VIA ERNEST MESTRE, Nº 43	07200		MANACOR	971815025	B07723588
C/ GREMIO TINTOREROS, Nº 34 POLIG.SON	07009		FELANITX	971166628	B57362303
CAMINO SON ORLANDIS, PARC. Nº 3 C'AN	07198		PALMA	971759431	B57392771
AYDA. ALEJANDRO ROSSELLO Nº 10 PLANTA 5ª	07002		SON FERRIOL	609774162	B57176273
C/ SANTIAGO Nº 2	07600		FALMA	913963400	A83179358
C/ CAS PAGES SA CABANA	07198		PALMA	971716749	B07742307
AYDA. DES PLA Nº 65-67 POLÍGONO C'AN	07300		SON FERRIOL (PALMA)	971427150	B07886930
C/ REI JOAN CARLES I, Nº 31	07420		INCA	971500908	A07017874
C/ ANGELS Nº 14	07440		SA POBLA	639069137	43025442D
C/ ANGELS Nº 14	07440		MURO	971537966	78195026V
C/ VERGE DEL CARME Nº 88-B-1º	07659		MURO	971537966	B07919004
C/ COSTA D'EN NOFRE, Nº 50	07440		CUA FIGUERA (SANTANYI)	971163111	B07709207
C/ BISBE MASSANET Nº 2	07313		CUA SANTANYI	971653086	B07591381
CTRA INCA-MANCOR DE LA VALL KM.2.3	07703		MURO	971537848	B07528797
AYDA. MENORCA Nº 66	07730		SELVA	971505187	B07501851
AYDA. DE SA BEGUDA Nº 27	07750		MAÓ	971363270	A07124134
C/ S'ABEURADOR, Nº 4	07500		ALAIOR	971378157	B57009797
C/ MUSICO ARRIETA, Nº 21 BIS	07008		SON SERVERA	971551667	B57360323
			PALMA	971785974	B57090474

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0171	/ 2007	TRANSMAS, S.A.
TRNP	0172	/ 2007	TRANSPORTES J.A. RIGO,S.L
TRNP	0173	/ 2007	LIMPIEZAS MOLL MENORCA , S.L.
TRNP	0174	/ 2007	CONTRATAS Y PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES MENORCA ,
TRNP	0175	/ 2007	BENJAMIN FLUVIA PONS
TRNP	0176	/ 2007	FUNDACIÓ DEIXALLES
TRNP	0177	/ 2007	TRUCKING 2006 , S.L.
TRNP	0178	/ 2007	MATAS E HIJOS, S.A.
TRNP	0179	/ 2007	BARCELO SEGUI TRANSPORTS, S.L.
TRNP	0180	/ 2007	MELCHOR MASCARÓ, S.A.
TRNP	0181	/ 2007	FERROMOLINS, S.L.
TRNP	0182	/ 2007	CONSTRUCCIONES VALLS AMENGUAL, S.L.
TRNP	0183	/ 2007	SEBASTIAN SÁNCHEZ ACOSTA
TRNP	0184	/ 2007	SEBASTIÀ PASCUAL CRESPI
TRNP	0185	/ 2007	AMER E HIJOS, S.A.
TRNP	0186	/ 2007	ANTONIO PEREZ ARENAS
TRNP	0187	/ 2007	EXCAVACIONES SAN FERRIOL, S.L.
TRNP	0188	/ 2007	MATIAS ARROM BIBILONI, S.L.
TRNP	0001	/ 2008	JUAN CIFRE ROSSELLÓ
TRNP	0002	/ 2008	COMERCIAL VIDRIERA MALLORQUINA, S.L.
TRNP	0003	/ 2008	EXCAVACIONES GUILABERT, S.L.
TRNP	0004	/ 2008	BATLLE GOMILA , S.L.
TRNP	0005	/ 2008	NET I FRESC , S.L.
TRNP	0006	/ 2008	MATEO CELIA CABANELLAS
TRNP	0007	/ 2008	EXCAVACIONS I LLIMPIESSAS DE MALLORCA, S.L.
TRNP	0008	/ 2008	GABRIEL PAYERAS SERRA
TRNP	0009	/ 2008	TALLERES SANCHEZ RUIZ, S.L.
TRNP	0010	/ 2008	CONSTRUCCIONES SON SERRA, S.L
TRNP	0011	/ 2008	CAMACHO RECYCLING, S.L.
TRNP	0012	/ 2008	PROMOCIONES MEDITERRANEO EUSA, S.A.
TRNP	0013	/ 2008	REBALIM,S.A.
TRNP	0014	/ 2008	ES PUNTIRO, S.L.
TRNP	0015	/ 2008	ALFONSO CONDE, S.L.
TRNP	0016	/ 2008	PROMOCIONS SEDRA, S.L.
TRNP	0017	/ 2008	COMPANATGE, S.L.
TRNP	0018	/ 2008	JOSÉ MORCILLO VIVO
TRNP	0019	/ 2008	JAIME CIFRE ADROVER
TRNP	0020	/ 2008	GRUAS POL , S.A

DIRECCIÓ

C/ RABINARANATH TAGORE , Nº 15
C/CONVENT, Nº 8
AV. CENTRAL , Nº 9B .POL. INDUSTRIAL
AYDA DE MENORCA Nº 66
C/ CONDE CIFUENTES Nº 23 BAJOS
C/ SON GIBERT Nº 8 A
CAMI FONDO SIN
C/ ALCALDE MATEO MONSERRAT Nº 15 BJOS
C/ SOL Nº 80
CTRA PALMA - ARTÀ , KM 49,6
SES VELES , PARC 18,19 Y 20
C/ RONDA FELANITX Nº 3
C/PORTASSES Nº 11
C/ SOL , Nº 93
C/ MOSTASAF, SIN
C/ PARC, Nº 60
C/ MAYOR Nº 73
CTRA DE BINIALI KM. 4,1
C/ PERE DE SON GALL Nº 21
GREMI DE FORNERS, Nº25
C/ COLLUIRE Nº 45 BJOS
C/ FE Nº 25 BAJOS
C/ MAR , Nº 26
C/ RUIDO , Nº 184
C/ HORT DE GAÏETA, Nº 7
C/ MARQUES DE LA ROMANA, Nº 38
C/ FRANCESC COMAS PINTOR, Nº 46
C/ SANTA BARBARA, Nº9
C/ VIDRIO Nº 1
C/ ALEJANDRO ROSSELLÓ Nº 31 , 3º B
C/ MAR , Nº 26
C/ PASEO COLON Nº 95-1º
C/ AIGUA, Nº3
C/ FRANCESC BARCELO I BOMBIS, Nº7
CTRA SAN MIGUEL , KM 3,5
C/ TIL-LER , Nº110
C/ MONESTIR, Nº67, BAJOS
C/ GREMI FUSTERS Nº 50

CP POBLACIÓ

07640	SES SALINES
07691	SALQUERIA BLANCA
07710	SANT LLUIS
07703	MAÓ
07760	CIUTADELLA
07008	PALMA
07007	PALMA
07620	LLUCMAJOR
07210	ALGAIDA
07500	MANACOR
07110	EUNYOLA
07500	MANACOR
07260	PORRERES
07420	SA POBLA
07300	INCA
07014	PALMA
07518	LLORET DE VISTA ALEGRE
07350	BISSALEM
07620	LLUCMAJOR
07009	PALMA
07010	PALMA
	PALMA
07580	CAPEPERA
07420	SA POBLA
07420	SA POBLA
07420	SA POBLA
07141	MARRATXI
07110	EUNYOLA
03690	SAN VICENTE DEL RASPEIG 965826387
07002	PALMA
07580	CAPEPERA
07458	C'AN PICAFORT
07141	MARRATXI
07006	PALMA
07814	SANTA GERTRUDIS
07011	PALMA
07620	LLUCMAJOR
07009	PALMA

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0021	/ 2008	TRANSPORTES TOLO SAMPOL, S.L.
TRNP	0022	/ 2008	JAIME MONSERRAT VALLBONA
TRNP	0023	/ 2008	JUAN NICOLAU ADROVER
TRNP	0024	/ 2008	JAIME COLL BONET
TRNP	0025	/ 2008	AGLOMERADOS DE FELANITX, S.A.
TRNP	0026	/ 2008	JUAN TRIAS E HIJOS, S.A.
TRNP	0027	/ 2008	TRATAMIENTO ELECTRÓNICO BALEARES , S.L.
TRNP	0028	/ 2008	MASGUAIT, S.L.
TRNP	0029	/ 2008	OSIFAR , S.L.
TRNP	0030	/ 2008	DANIEL INVESTIMENTS, S.L.
TRNP	0031	/ 2008	TRANSPORTES CARDONA, S.L.
TRNP	0032	/ 2008	CA NA NEGRETA , S.A.
TRNP	0033	/ 2008	LIMPIEZAS BARCELO, S.L.
TRNP	0034	/ 2008	SANTANDREU SUREDA, S.L.
TRNP	0035	/ 2008	CONSTRUNOVA MALLORQUINA, S.L.
TRNP	0036	/ 2008	CONSTRUCCIONES TRENC D'AUBA, S.L.
TRNP	0037	/ 2008	EUROFERRO,C.B.
TRNP	0038	/ 2008	TRANSPORTS JAUME CLADERA , S.L.
TRNP	0039	/ 2008	CONTENEDORES BARCELÓ , S.L.
TRNP	0040	/ 2008	GABRIEL GINARD SERRA
TRNP	0041	/ 2008	J. TALTAVULL, S.L.
TRNP	0042	/ 2008	CASA SENDRA HIJO, S.L.
TRNP	0043	/ 2008	SA CIMENTERA, S.A.
TRNP	0044	/ 2008	TRANSPORTES MIGUEL VADELL, S.L.
TRNP	0045	/ 2008	MALLORQUINA DE ELEVACIÓN, S.L.
TRNP	0046	/ 2008	HERMANOS PALLICER PONS, S.A.
TRNP	0047	/ 2008	CALVENTE 2006 S.L.
TRNP	0048	/ 2008	TRANS INSULAR PALMA , S.L.
TRNP	0049	/ 2008	TRANSPORTES VICENTE PONS, S.L.
TRNP	0050	/ 2008	G.P. DESTRUCCIÓ DOCUMENTS,S.L.

DIRECCIÓ

C/ CAN ARBOS, Nº33
C/ BELLPUIG, Nº45
C/ SANT MIQUEL, Nº 58
C/MARQUES DE TENERIFE Nº 72
C/ PORTO COLOM, Nº1
C/ GREMI DE FUSTERS Nº 41
C/ LICORERS, Nº 173
C/ RAPITA, Nº43
GREMI SILLERO Y ALBARDEROS S/N
C/ FARINERA, Nº 13
AYDA, SON MORERA, Nº 22
CTRA SANT JOAN KM 6,100
CASTILLEJOS Nº 29
C/ XARAGALL , Nº 24
C/ CA'N JOY Nº24
C/ MOSSEN MARTÍ SUREDA, Nº13
C/DE LA ROCA , Nº 66
AV. SANTA MARGALIDA , Nº 26
C/ TORRE REDONDA , Nº 13 A
C/ LUNA , Nº 12
C/ GENERAL MORERA, Nº2
C/ NICETO ALCALA ZAMORA, Nº11
C/ CIMENTERA, 38
C/ PARE ANTONI SERRA, Nº46
C/ JURISTA ANTONI JOSEP POU, Nº17 2ºT
C/ JUAN ROCA, Nº2
POLIGONO 5-A , PARCELA 564
CAMI DE SON FANGOS , Nº 170
CR MAHÓN-ALAYOR KM. 13,800
C/ COMPTE CIFUENTES Nº 23 BAJOS

CP POBLACIÓ

07190	ESPORLES
07200	FELANITX
07200	FELANITX
07198	SON FERRIOL
07200	FELANITX
07009	PALMA
07141	MARRATXI
07630	CAMPOS
07009	PALMA
07141	MARRATXI
07750	FERRERIES
07840	SANTA EULARIA
07007	PALMA
07530	SANT LLORENÇ DES
07108	FORT DE SÖLLER
07669	FELANITX
07400	ALCUDIA
07440	MURO
07610	CA'N PASTILLA
07260	PORRERES
07760	CIUTADELLA
07013	PALMA
07630	CAMPOS
07141	MARRATXI
07330	CONSELL
07550	SON SERVERA
07141	MARRATXI
07608	ES PIL-LARI -PALMA-
07730	ALAÏOR
07760	CIUTADELLA

TELF.

971649308
971653243
971151896
971363270
971480556
971472565
971247211
971443339
617352701
971843818
971432482
971844726
971647932
605902122
971500680
971282943
971464300
971512332
971844454
971431040
676454384
971270872
971563422
608530672
687989055
630945399
971254239
965826387
971711392
971563422
971856246
971752037
971197517
607415333
42978130P
43043577C
A07070584

TELF.

B07891120
78193254Q
41334894F
44329195F
A07062367
A07043581
B57214306
B07693021
B07045065
B07878895
B07469448
A07085806
B07325780
B07545353
B07884406
B07768849
E57505976
B57210577
B57363640
41379942K
B07503691
B57213811
A07172133
B07965353
B07799943
A07145543
B57450371
B07115470
B07610470
B57555807

TRNP TRNPA EMPRESA

TRNP	0051 / 2008	HERBUSA S.A.U
TRNP	0052 / 2008	GARCÍA EIVISSA , S.L.
TRNP	0053 / 2008	BERNARDO VIDAL FONT, S.L.
TRNP	0054 / 2008	VINICIUS ECOIL S.L.U.
TRNP	0055 / 2008	JAVIER GARDE PEREZ
TRNP	0056 / 2008	EUDELTRANS PALMA,S.L.
TRNP	0057 / 2008	ENRIQUE ARJONA ROMERO
TRNP	0058 / 2008	BAJOKET,S.L.
TRNP	0059 / 2008	PROYECTOS PAISAJÍSTICO DE BALEARES,S.L.
TRNP	0060 / 2008	ANTONIO GOMILA , S.A.

TRNP	0001 / 2009	FONT E HIJOS , S.A
TRNP	0002 / 2009	ECO OLEUM S.L
TRNP	0003 / 2009	PEDRO JUAN MARTÍ FUGUET
TRNP	0004 / 2009	GULLERMO FERRAGUT BLANES
TRNP	0005 / 2009	DRAGAMON, S.L
TRNP	0006 / 2009	TRANSCOMA BALEARES, S.A
TRNP	0007 / 2009	OBRES I CONSTRUCCIONS TOMEU ROSSELLÓ,S.L.
TRNP	0008 / 2009	PEDRO CAMPANER CAPLLONCH
TRNP	0009 / 2009	TRANSPORTES URZUA SECO, S.L
TRNP	0010 / 2009	TRANSPORTES MARANEU, S.L
TRNP	0011 / 2009	FAUSTINO MOLINA PUERTAS
TRNP	0012 / 2009	CONSTRUCCIONES BARTOLOME SERRA, S.L.
TRNP	0013 / 2009	SANTIAGO AT , S.L.
TRNP	0014 / 2009	BALTECMA GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES, S.L.
TRNP	0015 / 2009	RAFAEL SERVERA CAPELLA
TRNP	0016 / 2009	BARTOLOMÉ VADELL VADELL
TRNP	0017 / 2009	JAIME AMENGUAL RIGO
TRNP	0018 / 2009	DOMINGO JAVIER MARTÍN POL
TRNP	0019 / 2009	ANTONIO LÓPEZ LINARES
TRNP	0020 / 2009	TAMIJE 2005, S.L.

TRNP TRNP EMPRESA

TRNP	0021 / 2009	CONTAINERS , S.L.
TRNP	0022 / 2009	MATERIALES DE CONSTRUCCION MAIRATA, S.L
TRNP	0023 / 2009	TONI GELABERT
TRNP	0024 / 2009	TRANS TOTS 3 JRT 2007 S.L
TRNP	0025 / 2009	TRANSPORTES RUIZ CASTILLA
TRNP	0026 / 2009	JAVIER ALMANSA SERRA
TRNP	0027 / 2009	JOSÉ ALMANSA OLMO
TRNP	0028 / 2009	EXCAVACIONES HERMANOS RIERA CANALS
TRNP	0029 / 2009	RAMON BOSCH CASTELLO
TRNP	0030 / 2009	MAQUINARIA Y SERVICIOS PALLICER, S.L.
TRNP	0031 / 2009	LIMPIEZAS FOSEPAL S.L.U
TRNP	0032 / 2009	FRANCISCO AGUEDO GONZÁLEZ
TRNP	0033 / 2009	CONSTRUCCIONES EXCAVACIONES Y ASFALTOS, SA (COEXSA,
TRNP	0034 / 2009	BENNASAR GOST
TRNP	0035 / 2009	LEÑAS EL PELAO S.L
TRNP	0036 / 2009	ANTONIO VILANOVA POL
TRNP	0037 / 2009	PLAROTRANS S.L
TRNP	0038 / 2009	TRANSPALLE, S.L
TRNP	0039 / 2009	TRANSPORTES ANTONIO Y MICAELA S.L
TRNP	0040 / 2009	NOEMARLEN, S.L.
TRNP	0041 / 2009	BELLVERCARGO S.L
TRNP	0042 / 2009	TRASMEDITERRANEA CARGO S.A.U
TRNP	0043 / 2009	RIERA I ROIG S.L
TRNP	0044 / 2009	TRANSPORTES CARGUA, S.A
TRNP	0045 / 2009	TRANSPORTS I EXCAVACIONS ES PLA DE SES ROTES, S.L
TRNP	0046 / 2009	FERRATRANSUT S.L
TRNP	0047 / 2009	PLÁCIDO SÁNCHEZ ROBLES
TRNP	0048 / 2009	ILERCARGO, S.L
TRNP	0049 / 2009	TECNOSUBPRODUCTOS, S.L.
TRNP	0050 / 2009	LIMPIEZAS INDUSTRIALES COLIS S.L
TRNP	0051 / 2009	GRÚAS Y CONTENEDORES A CASTRO, S.L.
TRNP	0052 / 2009	ARRASTRES MENORCA S.L
TRNP	0053 / 2009	ECOGESMA S.L
TRNP	0054 / 2009	DIEGO BAEZ FERNANDEZ
TRNP	0055 / 2009	TRANSPORTES MARÍTIMOS ALCÚDIA
TRNP	0056 / 2009	TALLER CA'N RIERA, S.L.
TRNP	0057 / 2009	SUMINISTROS SON AMONDA, S.L.
TRNP	0058 / 2009	EXCAVACIONES Y CONSTRUCCIONS SON SANS NOU, S.L.

DIRECCIÓ

CTRA. SANT ANTONI-EIVISSA KM 1,8 CAN BUFÍ
C/ CIUDAD JARDÍN Nº 2 BLOQUE I , 2ª-1º
C/ NORTE, Nº17
AVDA. GUILLEM DE MONTGRI, Nº 14, 1º1ª
POLÍGONO 13, PARCELA Nº 37 (APTO CORREO
C/CALIFORNIA, Nº 5
C/ OBISPO JAUME, Nº51-1
RECTOR GALMES, S/N
C/BATLE JOSEP PIZA MOYA Nº 7
C/ OLIVAR Nº 26

C/ ESGLÉSIA Nº 1
C. FRANCISCO MEDINA Y MENDOZA, 17-A
C. ES RAMAL, 87 1º
C. PINTOR CARLOTA, 8
C. LICORES, 175
C. RAFALETAS, 1 ENTRESOL (EDIFICI
C/ ES RAFAL, Nº 10 1º
CAN ESTADES s/n, ES CAPRITX
C. JAIME FERRAN, '2 1b
C. CAL FORNER, 8
C. SON LLULL, 7-A
C/ CABRERA, 32
C/ SON PERETÓ, Nº 10
C/ CONRADORS Nº 34
CAMI PEDRERES, 47
C. REVERENDO ANTONIO VADELL
C. SEXTA VUELTA, 290
CAMINO POU DEN TARI S/N
C. METGE GASPAR PUJOLM, 86 B
C/ CONVENT CAPUTXINS, 3 41 C

CP POBLACIÓ

07800	EIVISSA
07819	FUIG D'EN VALLS
07630	CAMPOS
07871	SANT FERRAN
07210	ALGAIDA
07007	PALMA
07620	LLUCMAJOR
07313	SELVA
07330	CONSELL
07714	MAÓ

07519	MARIA DE LA SALUT
19171	CABANILLAS CAMPO
07730	ALAIOR
07005	PALMA
07141	MARRATXI
07015	PALMA
07260	PORRERES
07184	CALVIA
07004	PALMA
07199	S'ARANJASSA
07013	PALMA
07600	EL ARENAL (LLUCMAJOR)
07500	MANACOR
07141	MARRATXI
07600	SES CADENES (PALMA)
07669	SANTANYI
07669	S'HORTA (FELANITX)
07300	INCA
07150	ANDRATX
07002	PALMA

695416143

TELF.

971318485
971312783
600845888
600507722
971279165
619199067
971515005
971622829
971367945

971525008
659871447
971371293
971275478
971604505
971400611
971168475
971698974
971430161
971443144
645505358
971844129
971226451
430333132
78189988A
78194549T
18225010V
23743862L
695416143

CP POBLACIÓ

07570	ARTÀ
07300	INCA
07420	SA POBLA
07460	POLLENÇA
07150	PORT D'ANDRATX
07600	PALMA
07600	PALMA
07369	EINAMAR (SELVA)
07760	CIUTADELLA
07530	SON SERVERA
07600	PALMA
06129	ZAHINOS (BADAJOZ)
07580	CAPDEPERA
07420	SA POBLA
23485	POZO ALCON (JAÉN)
07420	SA POBLA
23485	POZO ALCON (JAÉN)
25190	LLEIDA
07260	PORRERES
07150	ANDRATX
07141	MARRATXI
28108	ALCOBENDAS (MADRID)
07816	SANT ANTONI DE
07800	EIVISSA
07310	CAMPANET
07005	PALMA
23470	CAZORLA (JAÉN)
25190	LLEIDA
07008	PALMA
07420	SA POBLA
07300	INCA
07701	MAÓ
28220	MAJADAHONDA (MADRID)
07300	INCA
07400	ALCÚDIA
07430	LLUBI
07300	INCA
07691	ALQUERIA BLANCA

TELF.

971818000
971540268
663051802
971672960
971262158
971262288
971514289
971380510
971100516
626190101
087042435
620221396
953738244
687989105
659558444
973206502
971647315
971226071
956868001
971191983
971193012
971516137
971275478
659956339
973206502
971604090
971540179
971182123
971363053
916381206
615029080
971545932
970501984
971161025

TRNP TRNP EMPRESA

DIRECCIÓ

CP POBLACIÓ

TELF.

CIF

TRNP	0059	/ 2009	PUNKYTRANS S.L
TRNP	0060	/ 2009	OBRES T. NOF, S.L.
TRNP	0061	/ 2009	SUMINISTRES I TRANSPORTS NOIMAC, S.L.
TRNP	0062	/ 2009	TRANSPORTES J. SANCHEZ, S.A.
TRNP	0063	/ 2009	SOCAMEX, S.A.
TRNP	0064	/ 2009	ANTONIO GELABERT OLIVER
TRNP	0065	/ 2009	GESTORA DE TRANSPORTES ISLEÑOS, S.L.
TRNP	0066	/ 2009	LINARES MORELL, S.A.
TRNP	0067	/ 2009	RICARDO RINCON DE PABLO
TRNP	0068	/ 2009	TRANSPORTES LOGÍSTICOS VEDRÀ, S.L.
TRNP	0069	/ 2009	TRANSPORTES TABARCA, S.A.
TRNP	0070	/ 2009	TRANSPORTES GUADALVIAR, S.A.
TRNP	0071	/ 2009	CAPUPAPER, S.L.
TRNP	0072	/ 2009	JOSE ANTONIO SANCHEZ MERINO
TRNP	0073	/ 2009	AGROPECUARIA PERFIL, S.L.
TRNP	0074	/ 2009	COPTALIA, S.A.
TRNP	0075	/ 2009	LIMPIEZAS TONI Y JAIME, S.L.
TRNP	0076	/ 2009	CONSIGNATARIA NÁUTICA MENORQUINA S.L
TRNP	0077	/ 2009	JUAN FRANCISCO MORCILLO ATIENZAR
TRNP	0078	/ 2009	FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.
TRNP	0079	/ 2009	GEN OLI PITIÜSES S.L
TRNP	0080	/ 2009	HIERROS Y METALES DIEZ, S.L.
TRNP	0081	/ 2009	CHATARRAS HERNANDEZ, S.L.
TRNP	0082	/ 2009	TRANSPORTS VOLTOR NEGRE S.L
TRNP	0083	/ 2009	GUILLÉN BOSCH, S.A.

TRNP	0001	/ 2010	VALERIANO ALLÉS CANET, S.L.
TRNP	0002	/ 2010	TORTOSA CARAYOL, S.L.
TRNP	0003	/ 2010	BALTASAR JOFRE OLIVER, S.L.
TRNP	0004	/ 2010	TRANSPORTES LÍQUIDOS CAMPANA, S.L.
TRNP	0005	/ 2010	TRANSPORTES Y EXCAVACIONES RIERA, S.L.
TRNP	0006	/ 2010	CONSTRUCCIONES LLULL SASTRE
TRNP	0007	/ 2010	TIV MENORCA, S.L.
TRNP	0008	/ 2010	CONSTRUCCIONES Y PAVIMENTACIONES SIQUIER, S.A.
TRNP	0009	/ 2010	EXCAVACIONES SON CLADERA
TRNP	0010	/ 2010	COMAS Y MARQUÉS, S.L.
TRNP	0011	/ 2010	JOSE ALCINA FONT

C/ ORIENTE, 16	07760	CIUTADELLA	971482100	B07428741
CTRA COLL D'EN REBASSA A SON FERRIOL	07007	SON FERRIOL	971426210	B07648272
CTRA. INCA - MANCOR DE LA VALL, KM 2,3	07313	SELVA	971505187	B07501851
CAMINO DE SON REUS, Nº1	07120	PALMA	902200006	B43377530
C/ CAN RIERA, Nº39	07840	SANTA EULÀLIA	971332079	B57328320
C/ GUILLEM GÀLMÉS, 6 BAIXOS	07004	PALMA	971763570	A07018112
CTRA. ME-14 AEROPUERTO, S/N	07712	MAÓ	971368139	B57584443
CTRA. PALMA - ALCUDIA, KM 36	07311	ÈUGER	917516163	A07036239
CAMÍ CAN MAYOL, Nº20 - SON CLADERA	07009	PALMA	971474350	B57033631
C/ GLÒRIA, Nº73	07300	INCA	871963831	B57105645
C/ S'ERA, Nº25, 2º-B	07420	SA POBLA	609614262	78202964C

Página 11 de 12

TRNP TRNP EMPRESA

DIRECCIÓ

CP POBLACIÓ

TELF.

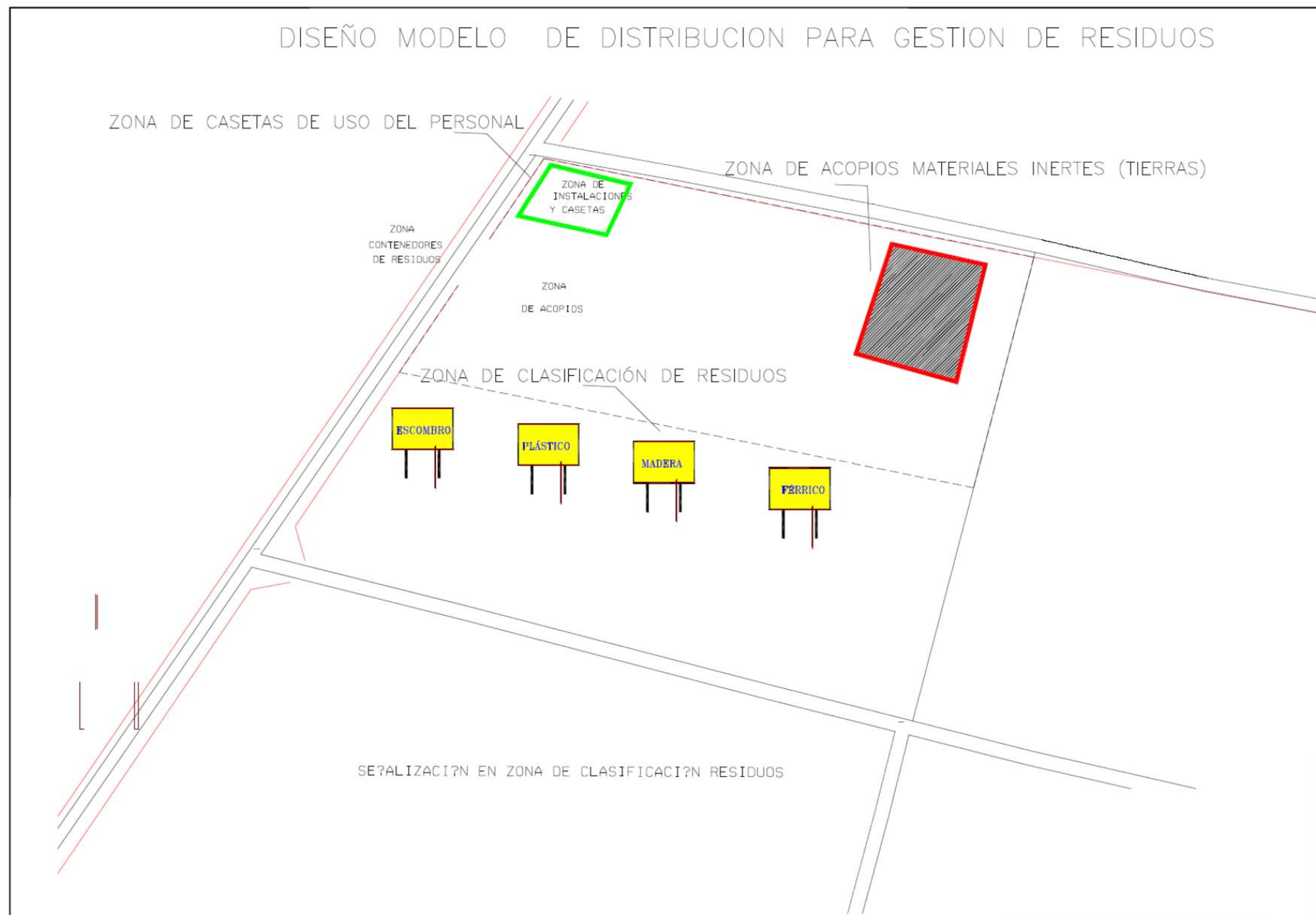
CIF

TRNP	0012	/ 2010	TRANSMURO MALLORCA, S.L.
TRNP	0013	/ 2010	TOBAR TRANS DOS MIL, S.L.
TRNP	0014	/ 2010	TRANSPORTES Y GRÚAS MENORCA, S.L.
TRNP	0015	/ 2010	TRANSPORTES Y GRÚAS SALOM, S.A.
TRNP	0016	/ 2010	CONSTRUCCIONES SALVADOR PASTOR, S.L.
TRNP	0017	/ 2010	ANTONIO Y DIEGO, S.A.
TRNP	0018	/ 2010	CARITAS DIOCESANA DE MENORCA
TRNP	0019	/ 2010	GRUPO ECOLÓGICO NATURAL, S.L.
TRNP	0020	/ 2010	PEP MOYÀ TRANSPORTS
TRNP	0021	/ 2010	M.POLO, S.L.
TRNP	0022	/ 2010	ELIMINA, S.L.
TRNP	0023	/ 2010	JUAN MATEO MERCER MUÑOZ
TRNP	0024	/ 2010	PROMOCIONS I CONSTRUCCIONS ALBULLANSA, S.L.
TRNP	0025	/ 2010	BERNARDI CLADERA CAIMARI
TRNP	0026	/ 2010	TRANSARBONA, S.L.

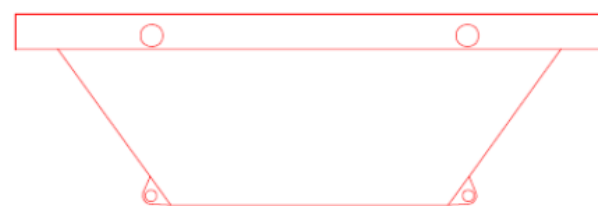
07440	MURO	670537671	B07516636
07440	MURO	670537671	B57038689
07703	MAÓ	971365733	B57021644
07714	MAHON	971.365733	A07270614
07200	FELANITX	971583068	A07160930
07712	MAÓ	971360505	A07116122
07702	MAÓ	971361001	R0700070F
07620	LLUCMAJOR	971669388	B57123358
07313	SELVA	679796288	4307156
07714	MAÓ	971365010	B60108214
07011	PALMA	971253053	B57244626
07460	FOLLENÇA	971531055	43026747A
07470	FORT DE POLLEÇA	971864172	B07589872
07420	SA POBLA		43025986R
07100	SOLLER	971630751	B07329550

C/ CERVANTES, Nº1	07440	MURO	670537671	B07516636
C/CERVANTES, Nº1	07440	MURO	670537671	B57038689
PLAÇA ESPANYA, Nº2	07703	MAÓ	971365733	B57021644
C/ CAP NEGRE, Nº 9 POIMA	07714	MAHON	971.365733	A07270614
C/ SANTJERI, Nº 68	07200	FELANITX	971583068	A07160930
C/ CAP NEGRE, Nº3	07712	MAÓ	971360505	A07116122
C/ STA. EULÀLIA, Nº83	07702	MAÓ	971361001	R0700070F
AVDA. SON NOGUERA, Nº20 POLÍGON	07620	LLUCMAJOR	971669388	B57123358
POLÍGON 14, PARCELA 204	07313	SELVA	679796288	4307156
C/ S'OLIVAR Nº 2	07714	MAÓ	971365010	B60108214
C/ FRANCESC VALLDUÍ, Nº18, LOCAL 8	07011	PALMA	971253053	B57244626
C/ ROSER VELL, Nº'25	07460	FOLLENÇA	971531055	43026747A
VIÇENS BUADES Nº 4	07470	FORT DE POLLEÇA	971864172	B07589872
C/ PALOUJ, Nº78	07420	SA POBLA		43025986R
CTRA. DE FORNALUTX, Nº22	07100	SOLLER	971630751	B07329550

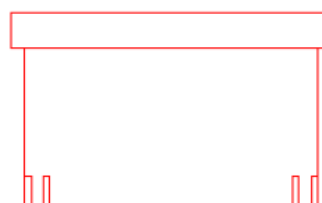
15 PLANOS



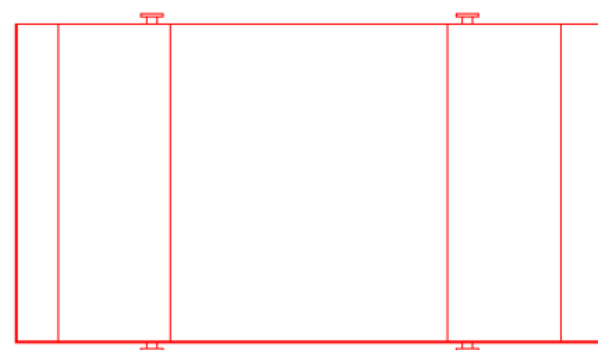
CONTENEDOR DE ESCOMBROS



ALZADO



PERFIL

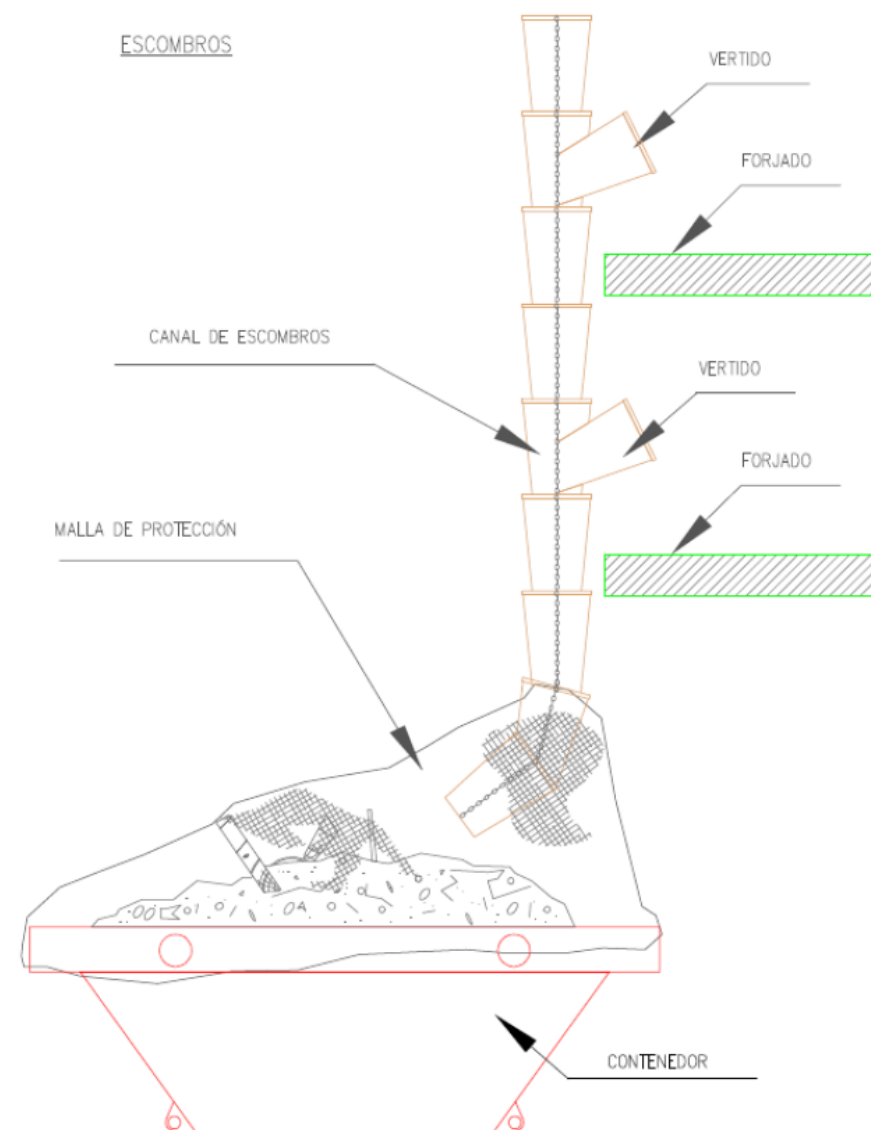


PLANTA

DEPÓSITO RESIDUOS PELIGROSOS



VERTIDO DE
ESCOMBROS



CONTENEDOR DE ESCOMBROS
DEPOSITO PARA RESIDUOS PELIGROSOS



COMBURENTE



CORROSIVO



FACILMENTE INFLAMABLE
INFAMABLE



INFECCIOSO



IRRITANTE
NOCIVO



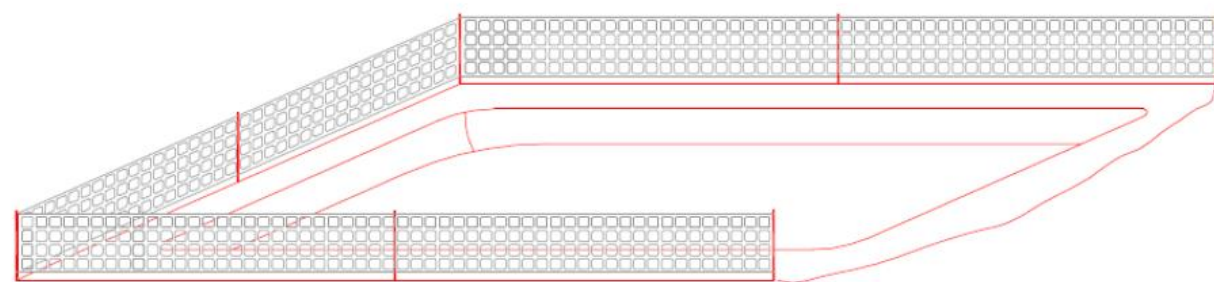
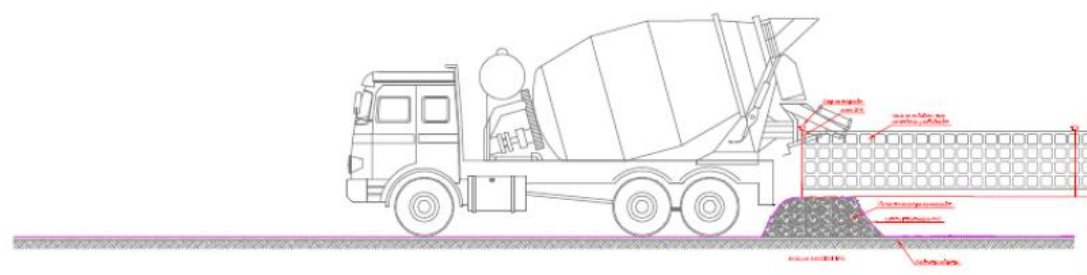
TOXICO
TOXICO PARA LA REPRODUCCIÓN
SUSTANCIAS QUE EMITEN GASES TÓXICOS



EXPLOSIVO



PELIGROSO PARA EL
MEDIO AMBIENTE



BALSA RECURSITA CON LAMINA PLASTICA DE PVC PARA LA ACCESION
DEL VENTILADOR DEL LAVADO DE CAMIONES HORMIGONERA

BALSA DE LAVADO DE CAMIONES HORMIGONERA

Anejo nº 9. EXPROPIACIONES

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

1. CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN_____	3
2	SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS _____	3
3	CRITERIOS DE MEDICIÓN Y CONSIDERACIONES. _____	3
4	CRITERIOS DE VALORACIÓN _____	3
5	IMPORTE ESTIMATIVO DE LA EXPROPIACION _____	3
6	APÉNDICE 1: LISTADO DE PROPIETARIOS Y BIENES AFECTADOS EN EL T.M. DE PETRA ____	5
7	APÉNDICE 2: LISTADO DE PROPIETARIOS Y BIENES AFECTADOS EN EL T.M. DE MANACOR	6
8	APÉNDICE 3.-VALORACIÓN ECONÓMICA DETALLADA POR PARCELA _____	7
9	APÉNDICE 4.-MUESTRAS DE FINCAS RÚSTICAS DE UN PORTAL INMOBILIARIO _____	8
10	PLANOS EXPROPIACIONES_____	9

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento anejo contiene la descripción de los bienes y derechos (junto con una relación de subtítulos) que resultan afectados con motivo de la construcción de las obras definidas en este proyecto, así como la valoración de los elementos a expropiar de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de Octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y rehabilitación Urbana y el Real Decreto 1492/2011, de 24 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley del suelo, todo ello con las ocupaciones de terrenos que se obtienen de los planos de trazado del presente proyecto.

En este anejo se grafía el trazado sobre parcelas privadas, las cuales se identifican por sus datos catastrales y se adjunta una tabla con las superficies de expropiación, de servidumbre de uso y de ocupación temporal que se precisan para poder ejecutar las obras de este proyecto

2 SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS

La expropiación necesaria para la ejecución del proyecto comprende terrenos pertenecientes a los términos municipales de Petra y Manacor

La parcelación y relación de propietarios afectados se ha obtenido de la oficina del Catastro virtual Se ha ampliado esta información con una visita detallada sobre el terreno para confirmar la realización de obras u otras mejoras en las parcelas afectadas.

A partir de los datos obtenidos se han elaborado los planos de expropiación y calculado la superficie afectada de cada parcela. En el Apéndice 1 se relacionan los propietarios afectados, sus direcciones, la referencia de la parcela y superficie a expropiar.

3 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y CONSIDERACIONES.

Para la ejecución de las obras se precisa disponer de los terrenos.

Se ha seguido el criterio de ocupar mediante servidumbre de paso para explotación una franja de 3 metros sobre el eje de la tubería.

Se ha detallado la expropiación de 1 m2 por cada arqueta de telecomunicaciones que quede en fincas privadas.

En las zonas donde el camino disponible no permite un sobrante de al menos 1 metro a cada lado de la zanja, una vez abierta, se ha incluido una ocupación temporal de 10 metros en uno de los lados del camino con el fin de permitir la ejecución de la obra. Estas ocupaciones temporales también serán utilizadas para acopio de tubería, grava y material procedente de la excavación hasta su uso o retirada según el plan de gestión de residuos.

En los casos que se demuelen cerramientos por necesidad de ejecución, el proyecto contempla su reposición sin que deban indemnizarse.

Las zonas que se ocupen temporalmente serán repuestas a su estado inicial con cargo a partidas del proyecto.

El apéndice 1 recoge el listado y bienes afectados en el T.M. de Petra, mientras que el apéndice 2 detalla los del T.M. de Manacor

4 CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se adjuntan los criterios de valoración.

En la valoración se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Valor del suelo ocupado.
- b) Valor de los bienes materiales afectados, tales como edificaciones, muros, vallas, etc.
- c) Previsión de posibles indemnizaciones a arrendatarios u otros.
- d) Previsión de posibles indemnizaciones por cosechas pendientes, árboles, etc.

Finalmente se ha realizado la valoración económica de las valoraciones de expropiación con los últimos valores adoptados en proyectos similares del Abaqua. Así mismo se ha realizado una búsqueda actualizada de un portal inmobiliario para reconfirmar el precio, siendo realista el precio del Abaqua de 10 €/m2 para expropiación

Expropiación de secano con árboles10,0 €/m2
Servitud de paso.....2,5000€/m2
Ocupación temporal.....0,2500 €/m2

5 IMPORTE ESTIMATIVO DE LA EXPROPIACION

Se entrega una tabla de superficies de expropiación.

La relación de propietarios afectados asciende a 77 (21 en el T.M. de Petra y 56 en el T.M. de Manacor) siendo las superficies totales las siguientes:

	Servidumbre de Paso (m²)	Ocupación temporal (m²)	Expropiación (m²)
SUMA TOTAL	8.691,73	37.202,95	463,48

El importe total de expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales será:

	Servidumbre de Paso (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL (SERVIDUMBRE) €	Ocupación temporal (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL (OCUPACIÓ TEMP) €	Expropiación (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL (EXPROPIACIONES) €	TOTAL PARCELAS (€)
SUMA TOTAL	8.691,73	2,50	21.729,33	37.202,95	0,50	18.601,48	463,48	10,00	4.634,80	44.965,60

6 APÉNDICE 1: LISTADO DE PROPIETARIOS Y BIENES AFECTADOS EN EL T.M. DE PETRA

Número de finca	Termino Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Servidumbre de Paso (m²)	Ocupación temporal (m²)	Expropiación (m²)	Tipo Expropiación
1	Petra	5	530	07041A005005300000II	185,39	444,97	0	0
2	Petra	5	529	07041A005005290000IE	312,5	712,33	4,84	Arqueta Ventosa
3	Petra	5	273	07041A005002730000IX	160,35	383,96	1	Arqueta TLC
4	Petra	5	271	07041A005002710000IR	156,31	367,33	0	0
5	Petra	5	274	07041A005002740000II	170,63	400,95	0	0
6	Petra	5	129	07041A005001290000IP	70,4	166,39	0	0
7	Petra	5	130	07041A005001300000IG	54,32	128,22	0	0
8	Petra	5	574	07041A005005740000IB	31,91	83,7	0	0
9	Petra	5	126	07041A005001260000IY	108,64	304,23	9	Arqueta TLC Derivación a Villafranca
10	Petra	12	204	07041A012002040000IK	0	460,61	0	0
11	Petra	12	203	07041A012002030000IO	0	626,08	0	0
12	Petra	12	202	07041A012002020000IM	0	273,92	0	0
13	Petra	12	584	07041A012005840000IT	0	1.636,22	0	0
14	Petra	12	531	07041A012005310000II	0	299,77	0	0
15	Petra	12	527	07041A012005270000IX	0	579,71	0	0
16	Petra	12	526	07041A012005260000ID	0	694,57	0	0
17	Petra	13	214	07041A013002140000IR	0	274,16	0	0
18	Petra	13	215	07041A013002150000ID	0	309,57	0	0
19	Petra	13	217	07041A013002170000II	0	688,4	0	0
20	Petra	13	263	07041A013002630000IA	2.073,22	4.825,71	4	Arqueta TLC
21	Petra	13	961	07041A013009610000IZ	682,61	289,59	15,4	Arqueta Desagüe (2 ud) + Arqueta Válvula paso

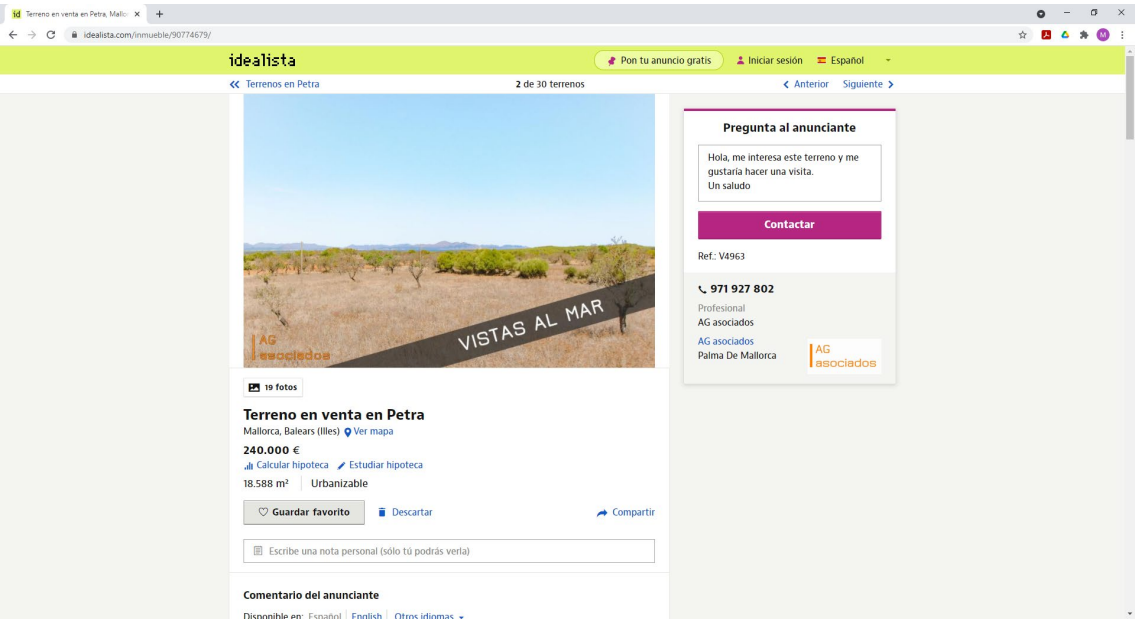
7 APÉNDICE 2: LISTADO DE PROPIETARIOS Y BIENES AFECTADOS EN EL T.M. DE MANACOR

Número de finca	Termino Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Servidumbre de Paso (m²)	Ocupación temporal (m²)	Expropiación (m²)	Tipo Expropiación
22	Manacor	26	125	07033A026001250000AG	260,12	386,68	1	Arqueta TLC
23	Manacor	26	830	07033A026008300000AG	213,19	584,94	1	Arqueta TLC
24	Manacor	26	104	07033A026001040000AK	0	519,88	0	0
25	Manacor	26	103	07033A026001030000AO	0	297,88	0	0
26	Manacor	26	129	07033A026001290000AT	0	489,28	0	0
27	Manacor	26	130	07033A026001300000AP	104,94	249,9	0	0
28	Manacor	26	759	07033A026007590000AA	0	119,32	0	0
33	Manacor	26	774	07033A026007740000AM	0	289,06	0	0
34	Manacor	26	776	07033A026007760000AK	0	968,31	0	0
35	Manacor	26	777	07033A026007770000AR	0	958,75	0	0
36	Manacor	26	778	07033A026007780000AD	0	197,42	0	0
37	Manacor	26	779	07033A026007790000AX	0	1.160,89	0	0
38	Manacor	26	1358	07033A026013580000AF	0	32,01	0	0
39	Manacor	26	781	07033A026007810000AD	0	622,37	0	0
40	Manacor	26	704	07033A026007040000AL	0	678,92	0	0
41	Manacor	26	1356	07033A026013560000AL	0	363,78	0	0
42	Manacor	26	712	07033A026007120000AK	0	347,94	0	0
43	Manacor	26	618	07033A026006180000AX	0	609,92	0	0
44	Manacor	25	672	07033A025006720000AO	0	929,81	0	0
45	Manacor	25	670	07033A025006700000AF	0	291,22	0	0
46	Manacor	25	669	07033A025006690000AO	0	257,58	0	0
47	Manacor	25	668	07033A025006680000AM	0	608,3	0	0
48	Manacor	25	625	07033A025006250000AB	0	491,71	0	0
49	Manacor	25	622	07033A025006220000AH	0	456,65	0	0
50	Manacor	26	497	07033A026004970000AE	0	526,83	0	0
51	Manacor	26	496	07033A026004960000AJ	0	424,44	0	0
52	Manacor	26	494	07033A026004940000AX	0	151,39	0	0
53	Manacor	26	493	07033A026004930000AD	0	158,17	0	0
54	Manacor	26	492	07033A026004920000AR	0	142,38	0	0
55	Manacor	26	491	07033A026004910000AK	0	347,88	0	0
56	Manacor	25	609	07033A025006090000AX	0	864,16	0	0
57	Manacor	25	1654	07033A025016540000AZ	0	218,98	0	0
58	Manacor	25	608	07033A025006080000AD	0	218,19	0	0
59	Manacor	25	215	07033A025002150000AP	0	255,11	0	0
60	Manacor	25	1886	07033A025018860000AY	0	348,83	0	0
61	Manacor	25	217	07033A025002170000AT	0	369,38	0	0
62	Manacor	25	220	07033A025002200000AT	0	452,95	0	0
63	Manacor	25	221	07033A025002210000AF	0	490,45	0	0
64	Manacor	25	222	07033A025002220000AM	0	293,22	0	0
65	Manacor	24	637	07033A024006370000AJ	0	841,51	0	0
66	Manacor	24	636	07033A024006360000AI	0	644,23	0	0
67	Manacor	24	642	07033A024006420000AS	311,26	299,41	0	0
68	Manacor	24	643	07033A024006430000AZ	321,52	319,62	0	0
69	Manacor	24	692	07033A024006920000AT	1.993,40	1.930,11	13,56	Arqueta TLC + 2 Desagües
70	Manacor	24	690	07033A024006900000AP	399,85	411,39	9,68	2 Arq. Válv. Registro
71	Manacor	24	684	07033A024006840000AY	582,42	630,37	1	Arqueta TLC
75	Manacor	34	1316	07033A034013160000AE	302,62	550,68	0	
76	Manacor			7688104ED1778N0001DE	196,13	450,36	0	
77	Manacor	34	223	07033A034002230000AU	0	0	403,00	ZONA INUNDACIÓN

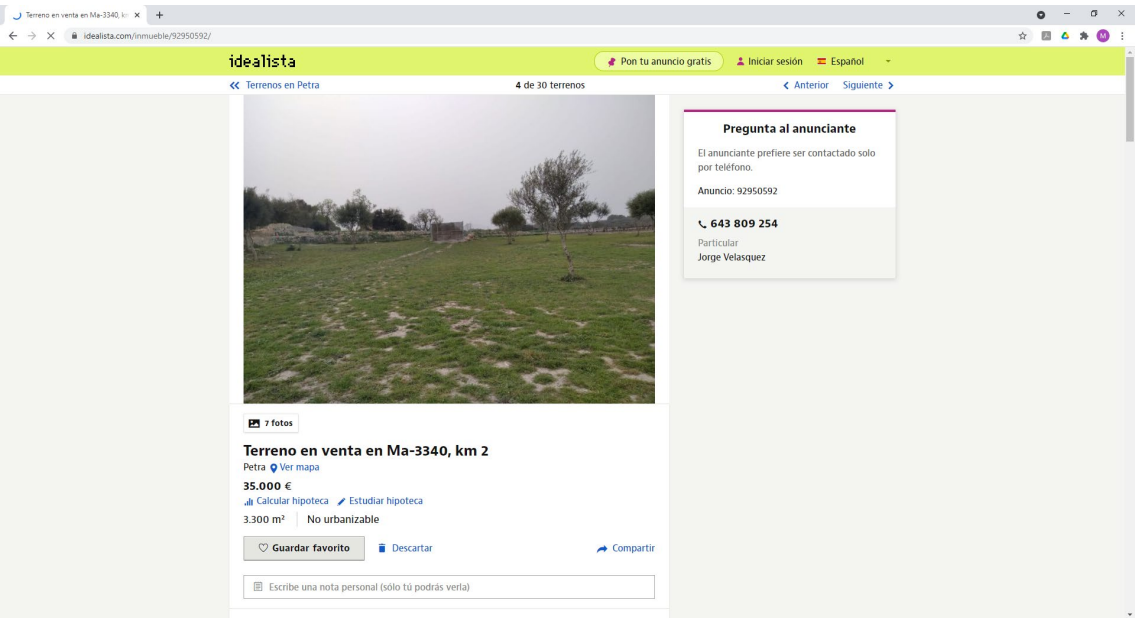
8 APÉNDICE 3.-VALORACIÓN ECONÓMICA DETALLADA POR PARCELA

Número de finca	Termino Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Servidumbre de Paso (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL	Ocupación temporal (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL	Expropiación (m²)	Tipo Expropiación	euros/m2	SUMA PARCIAL	TOTAL PARCELA
1	Petra	5	530	07041A005005300000II	185,39	2,50	463,48	444,97	0,50	222,49	0	0	10,00	-	685,96
2	Petra	5	529	07041A005005290000IE	312,5	2,50	781,25	712,33	0,50	356,17	4,84	Arqueta Ventosa	10,00	48,40	1.185,82
3	Petra	5	273	07041A005002730000IX	160,35	2,50	400,88	383,96	0,50	191,98	1	Arqueta TLC	10,00	10,00	602,86
4	Petra	5	271	07041A005002710000IR	156,31	2,50	390,78	367,33	0,50	183,67	0	0	10,00	-	574,44
5	Petra	5	274	07041A005002740000II	170,63	2,50	426,58	400,95	0,50	200,48	0	0	10,00	-	627,05
6	Petra	5	129	07041A005001290000IP	70,4	2,50	176,00	166,39	0,50	83,20	0	0	10,00	-	259,20
7	Petra	5	130	07041A005001300000IG	54,32	2,50	135,80	128,22	0,50	64,11	0	0	10,00	-	199,91
8	Petra	5	574	07041A005005740000IB	31,91	2,50	79,78	83,7	0,50	41,85	0	0	10,00	-	121,63
9	Petra	5	126	07041A005001260000IY	108,64	2,50	271,60	304,23	0,50	152,12	9	Arqueta TLC Derivación a Villafranca	10,00	90,00	513,72
10	Petra	12	204	07041A012002040000IK	0	2,50	-	460,61	0,50	230,31	0	0	10,00	-	230,31
11	Petra	12	203	07041A012002030000IO	0	2,50	-	626,08	0,50	313,04	0	0	10,00	-	313,04
12	Petra	12	202	07041A012002020000IM	0	2,50	-	273,92	0,50	136,96	0	0	10,00	-	136,96
13	Petra	12	584	07041A012005840000IT	0	2,50	-	1.636,22	0,50	818,11	0	0	10,00	-	818,11
14	Petra	12	531	07041A012005310000II	0	2,50	-	299,77	0,50	149,89	0	0	10,00	-	149,89
15	Petra	12	527	07041A012005270000IX	0	2,50	-	579,71	0,50	289,86	0	0	10,00	-	289,86
16	Petra	12	526	07041A012005260000ID	0	2,50	-	694,57	0,50	347,29	0	0	10,00	-	347,29
17	Petra	13	214	07041A013002140000IR	0	2,50	-	274,16	0,50	137,08	0	0	10,00	-	137,08
18	Petra	13	215	07041A013002150000ID	0	2,50	-	309,57	0,50	154,79	0	0	10,00	-	154,79
19	Petra	13	217	07041A013002170000II	0	2,50	-	688,4	0,50	344,20	0	0	10,00	-	344,20
20	Petra	13	263	07041A013002630000IA	2.073,22	2,50	5.183,05	4.825,71	0,50	2.412,86	4	Arqueta TLC	10,00	40,00	7.635,91
21	Petra	13	961	07041A013009610000IZ	682,61	2,50	1.706,53	289,59	0,50	144,80	15,4	Arqueta Desagüe (2 ud) + Arqueta Válvula paso	10,00	154,00	2.005,32
22	Manacor	26	125	07033A026001250000AG	260,12	2,50	650,30	386,68	0,50	193,34	1	Arqueta TLC	10,00	10,00	853,64
23	Manacor	26	830	07033A026008300000AG	213,19	2,50	532,98	584,94	0,50	292,47	1	Arqueta TLC	10,00	10,00	835,45
24	Manacor	26	104	07033A026001040000AK	0	2,50	-	519,88	0,50	259,94	0	0	10,00	-	259,94
25	Manacor	26	103	07033A026001030000AO	0	2,50	-	297,88	0,50	148,94	0	0	10,00	-	148,94
26	Manacor	26	129	07033A026001290000AT	0	2,50	-	489,28	0,50	244,64	0	0	10,00	-	244,64
27	Manacor	26	130	07033A026001300000AP	104,94	2,50	262,35	249,9	0,50	124,95	0	0	10,00	-	387,30
28	Manacor	26	759	07033A026007590000AA	0	2,50	-	119,32	0,50	59,66	0	0	10,00	-	59,66
33	Manacor	26	774	07033A026007740000AM	0	2,50	-	289,06	0,50	144,53	0	0	10,00	-	144,53
34	Manacor	26	776	07033A026007760000AK	0	2,50	-	968,31	0,50	484,16	0	0	10,00	-	484,16
35	Manacor	26	777	07033A026007770000AR	0	2,50	-	958,75	0,50	479,38	0	0	10,00	-	479,38
36	Manacor	26	778	07033A026007780000AD	0	2,50	-	197,42	0,50	98,71	0	0	10,00	-	98,71
37	Manacor	26	779	07033A026007790000AX	0	2,50	-	1.160,89	0,50	580,45	0	0	10,00	-	580,45
38	Manacor	26	1358	07033A026013580000AF	0	2,50	-	32,01	0,50	16,01	0	0	10,00	-	16,01
39	Manacor	26	781	07033A026007810000AD	0	2,50	-	622,37	0,50	311,19	0	0	10,00	-	311,19
40	Manacor	26	704	07033A026007040000AL	0	2,50	-	678,92	0,50	339,46	0	0	10,00	-	339,46
41	Manacor	26	1356	07033A026013560000AL	0	2,50	-	363,78	0,50	181,89	0	0	10,00	-	181,89
42	Manacor	26	712	07033A026007120000AK	0	2,50	-	347,94	0,50	173,97	0	0	10,00	-	173,97
43	Manacor	26	618	07033A026006180000AX	0	2,50	-	609,92	0,50	304,96	0	0	10,00	-	304,96
44	Manacor	25	672	07033A025006720000AO	0	2,50	-	929,81	0,50	464,91	0	0	10,00	-	464,91
45	Manacor	25	670	07033A025006700000AF	0	2,50	-	291,22	0,50	145,61	0	0	10,00	-	145,61
46	Manacor	25	669	07033A025006690000AO	0	2,50	-	257,58	0,50	128,79	0	0	10,00	-	128,79
47	Manacor	25	668	07033A025006680000AM	0	2,50	-	608,3	0,50	304,15	0	0	10,00	-	304,15
48	Manacor	25	625	07033A025006250000AB	0	2,50	-	491,71	0,50	245,86	0	0	10,00	-	245,86
49	Manacor	25	622	07033A025006220000AH	0	2,50	-	456,65	0,50	228,33	0	0	10,00	-	228,33
50	Manacor	26	497	07033A026004970000AE	0	2,50	-	526,83	0,50	263,42	0	0	10,00	-	263,42
51	Manacor	26	496	07033A026004960000AJ	0	2,50	-	424,44	0,50	212,22	0	0	10,00	-	212,22
52	Manacor	26	494	07033A026004940000AX	0	2,50	-	151,39	0,50	75,70	0	0	10,00	-	75,70
53	Manacor	26	493	07033A026004930000AD	0	2,50	-	158,17	0,50	79,09	0	0	10,00	-	79,09
54	Manacor	26	492	07033A026004920000AR	0	2,50	-	142,38	0,50	71,19	0	0	10,00	-	71,19
55	Manacor	26	491	07033A026004910000AK	0	2,50	-	347,88	0,50	173,94	0	0	10,00	-	173,94
56	Manacor	25	609	07033A025006090000AX	0	2,50	-	864,16	0,50	432,08	0	0	10,00	-	432,08
57	Manacor	25	1654	07033A025016540000AZ	0	2,50	-	218,98	0,50	109,49	0	0	10,00	-	109,49
58	Manacor	25	608	07033A025006080000AD	0	2,50	-	218,19	0,50	109,10	0	0	10,00	-	109,10
59	Manacor	25	215	07033A025002150000AP	0	2,50	-	255,11	0,50	127,56	0	0	10,00	-	127,56
60	Manacor	25	1886	07033A025018860000AY	0	2,50	-	348,83	0,50	174,42	0	0	10,00	-	174,42
61	Manacor	25	217	07033A025002170000AT	0	2,50	-	369,38	0,50	184,69	0	0	10,00	-	184,69
62	Manacor	25	220	07033A025002200000AT	0	2,50	-	452,95	0,50	226,48	0	0	10,00	-	226,48
63	Manacor	25	221	07033A025002210000AF	0	2,50	-	490,45	0,50	245,23	0	0	10,00	-	245,23
64	Manacor	25	222	07033A025002220000AM	0	2,50	-	293,22	0,50	146,61	0	0	10,00	-	146,61
65	Manacor	24	637	07033A024006370000AJ	0	2,50	-	841,51	0,50	420,76	0	0	10,00	-	420,76
66	Manacor	24	636	07033A024006360000AI	0	2,50	-	644,23	0,50	322,12	0	0	10,00	-	322,12
67	Manacor	24	642	07033A024006420000AS	311,26	2,50	778,15	299,41	0,50	149,71	0	0	10,00	-	927,86
68	Manacor	24	643	07033A024006430000AZ	321,52	2,50	803,80	319,62	0,50	159,81	0	0	10,00	-	963,61
69	Manacor	24	692	07033A024006920000AT	1.993,40	2,50	4.983,50	1.930,11	0,50	965,06	13,56	Arqueta TLC + 2 Desagües	10,00	135,60	6.084,16
70	Manacor	24	690	07033A024006900000AP	399,85	2,50	999,63	411,39	0,50	205,70	9,68	2 Arq. Válv. Registro	10,00	96,80	1.302,12
71	Manacor	24	684	07033A024006840000AY	582,42	2,50	1.456,05	630,37	0,50	315,19	1	Arqueta TLC	10,00	10,00	1.781,24
75	Manacor	34	1316	07033A034013160000AE	302,62	2,50	756,55	550,68	0,50	275,34	0		10,00	-	1.031,89
76	Manacor			7688104ED1778N0001DE	196,13	2,50	490,33	450,36	0,50	225,18	0		10,00	-	715,51
77	Manacor	34	223	07033A034002230000AU	0	2,50	-	0	0,50	-	403,00	ZONA INUNDACIÓN	10,00	4.030,00	4.030,00
					Servidumbre de Paso (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL (SERVIDUMBRE) €	Ocupación temporal (m²)	euros/m2	SUMA PARCIAL (OCUPACIÓ TEMP) €	Expropiación (m²)	Tipo Expropiación	euros/m2	SUMA PARCIAL (EXPROPIACIONES) €	TOTAL PARCELAS (€)
SUMA TOTAL					8.691,73	2,50	21.729,33	37.202,95	0,50	18.601,48	463,48		10,00	4.634,80	44.965,60

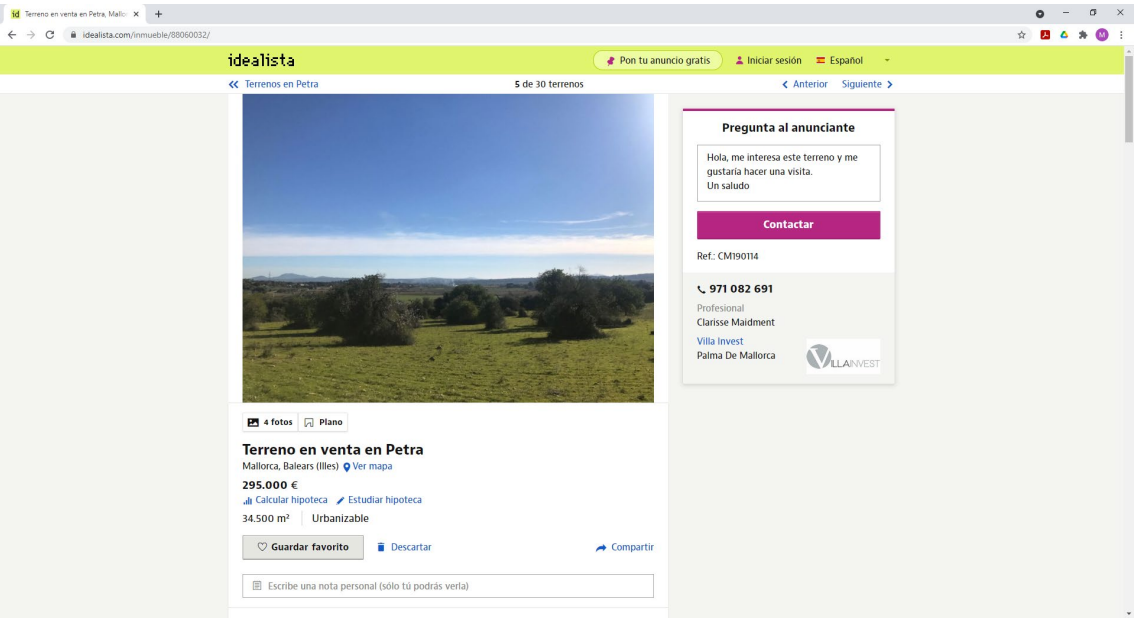
9 **APÉNDICE 4.-MUESTRAS DE FINCAS RÚSTICAS DE UN PORTAL INMOBILIARIO**



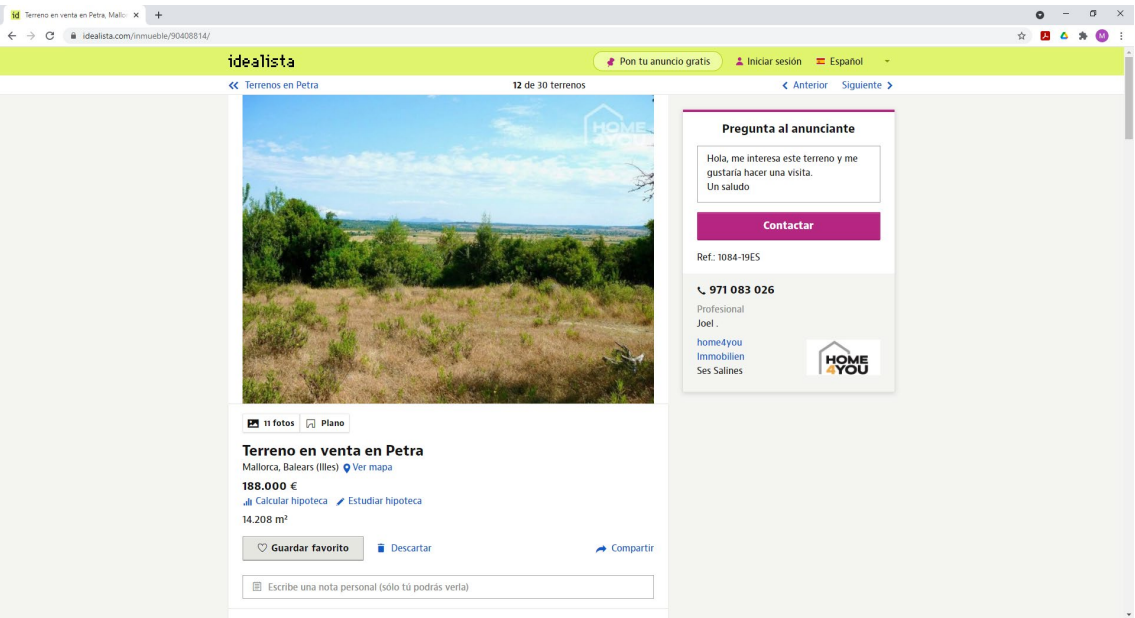
Resulta a 12,91 euros/m2



Resulta un coste de 10,60 euros/m2



En este caso, el coste es de 8,55 euros/m2



En esta parcela, el coste es de 13,23 euros/m2

La conclusión de esta muestra es:

Los precios rondan entre 8,55 y 13,23 euros/m2

10 PLANOS EXPROPIACIONES

FINCA NÚMERO 01
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 530
07041A005005300000II
SUPERFICIE PARCELA = 4.054 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 185,39 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 444,97 m2

FINCA NÚMERO 02
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 529
07041A005005290000IE
SUPERFICIE PARCELA = 8.898 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 312,50 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 712,33 m2
EXPROPIACIÓN (Ventosa) = 4,84 m2

FINCA NÚMERO 03
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 273
07041A005002730000IX
SUPERFICIE PARCELA = 8.447 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 160,35 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 383,96 m2
EXPROPIACIÓN (ARQ.TLC) = 1 m2

FINCA NÚMERO 04
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 271
07041A005002710000IR
SUPERFICIE PARCELA = 1.945 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 156,31 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 367,33 m2

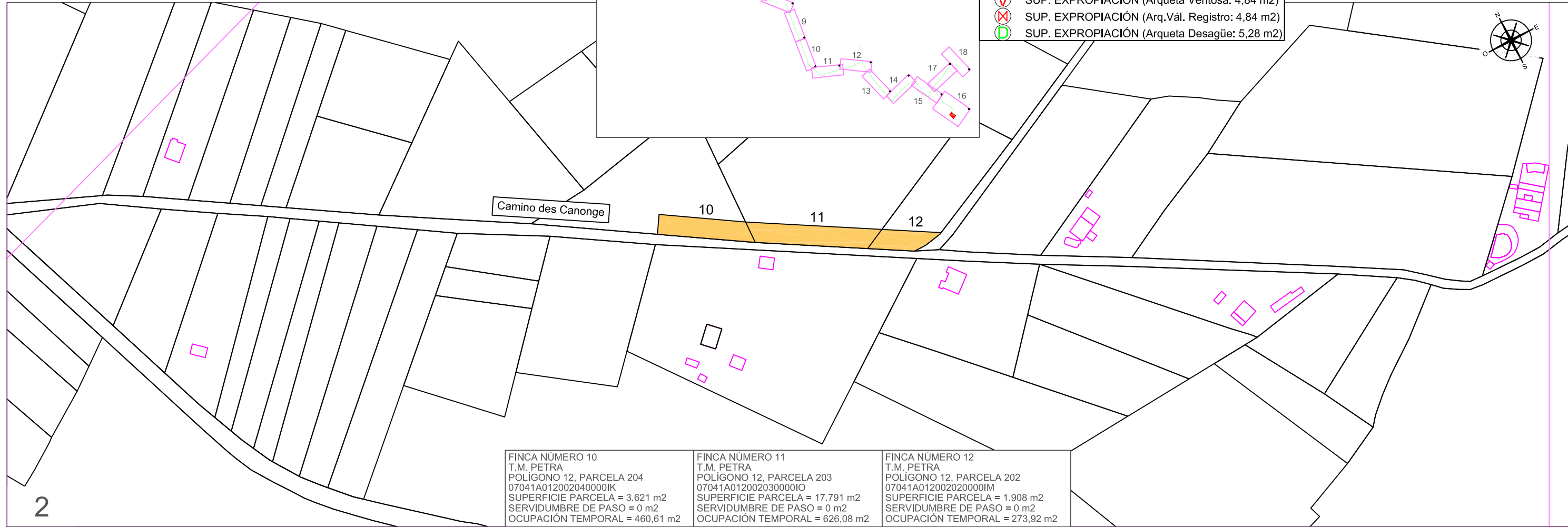
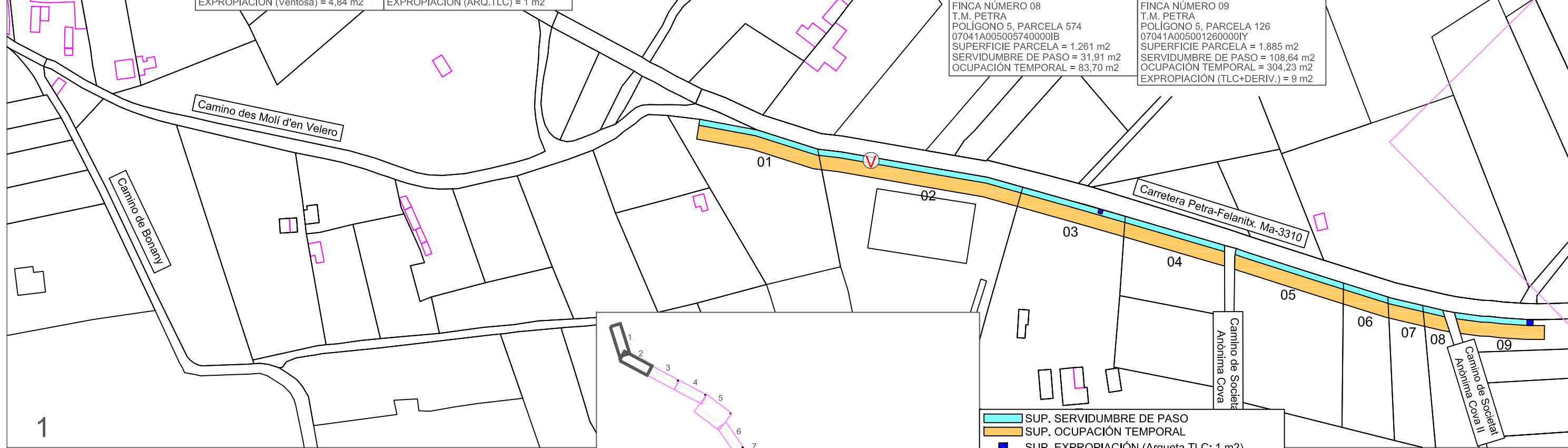
FINCA NÚMERO 05
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 274
07041A005002740000II
SUPERFICIE PARCELA = 4.069 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 170,63 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 400,95 m2

FINCA NÚMERO 06
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 129
07041A005001290000IP
SUPERFICIE PARCELA = 1.747 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 70,40 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 166,39 m2

FINCA NÚMERO 07
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 130
07041A005001300000IG
SUPERFICIE PARCELA = 1.363 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 54,32 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 128,22 m2

FINCA NÚMERO 08
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 574
07041A005005740000IB
SUPERFICIE PARCELA = 1.261 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 31,91 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 83,70 m2

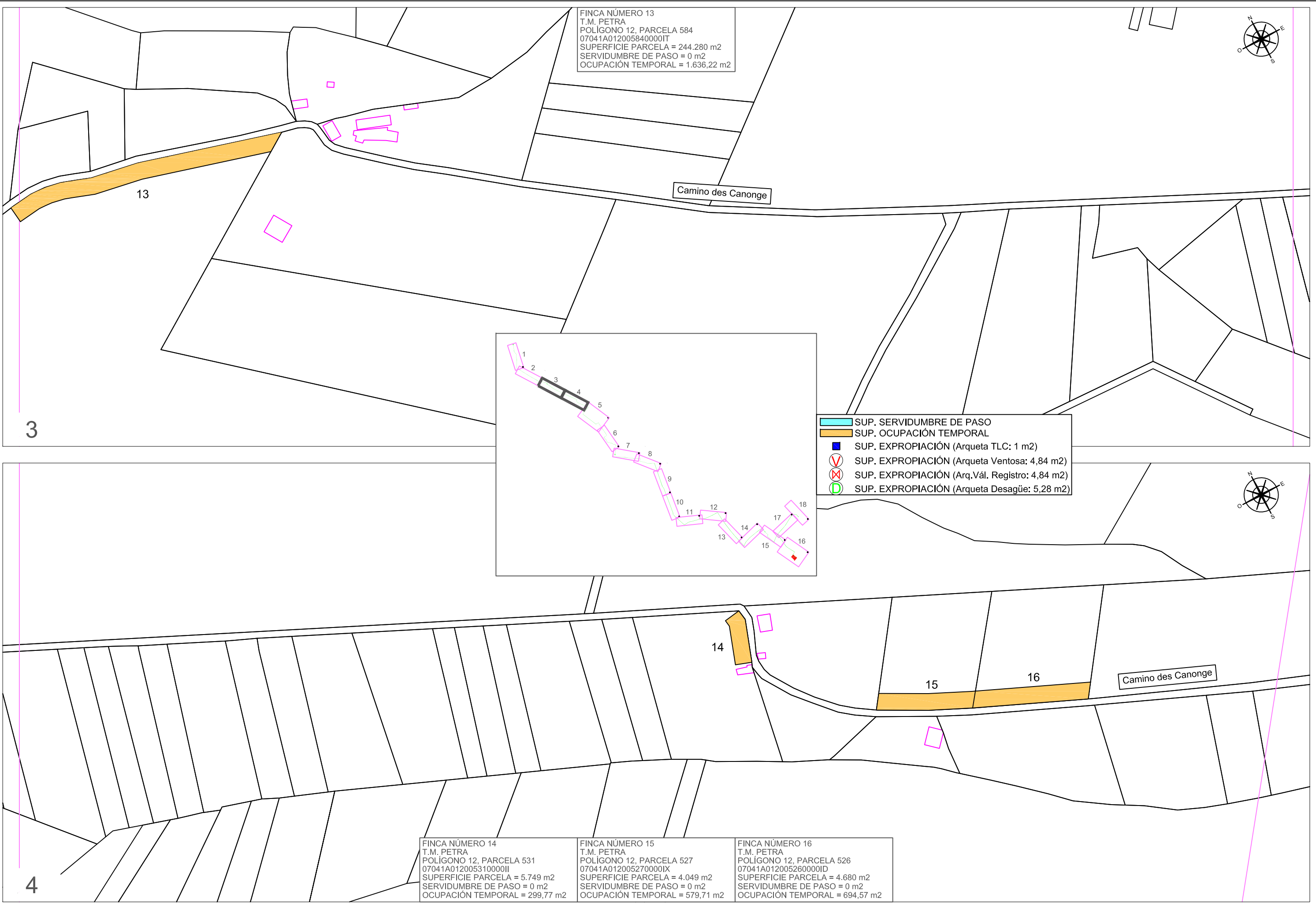
FINCA NÚMERO 09
T.M. PETRA
POLÍGONO 5, PARCELA 126
07041A005001260000IY
SUPERFICIE PARCELA = 1.885 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 108,64 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 304,23 m2
EXPROPIACIÓN (TLC+DERIV.) = 9 m2



FINCA NÚMERO 10
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 204
07041A012002040000IK
SUPERFICIE PARCELA = 3.621 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 460,61 m2

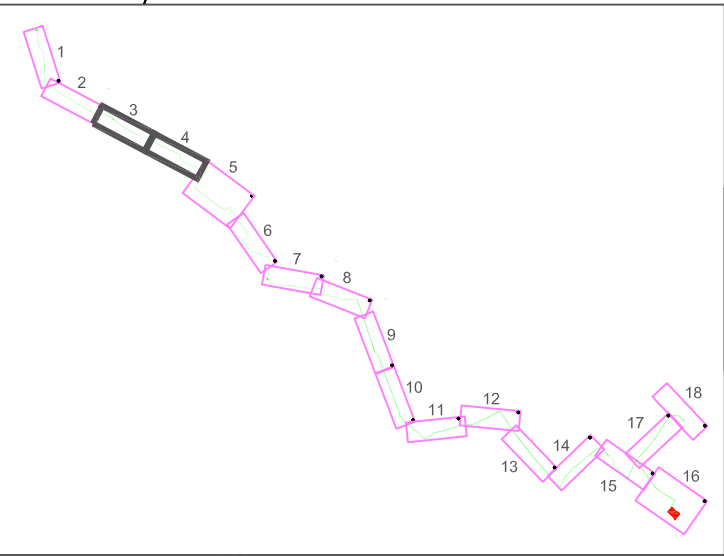
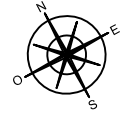
FINCA NÚMERO 11
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 203
07041A012002030000IO
SUPERFICIE PARCELA = 17.791 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 626,08 m2

FINCA NÚMERO 12
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 202
07041A012002020000IM
SUPERFICIE PARCELA = 1.908 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 273,92 m2

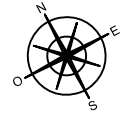


FINCA NÚMERO 13
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 584
07041A012005840000IT
SUPERFICIE PARCELA = 244,280 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 1.636,22 m2

Camino des Canonge



- SUP. SERVIDUMBRE DE PASO
- SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta TLC: 1 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta Ventosa: 4,84 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arq.Vál. Registro: 4,84 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta Desagüe: 5,28 m2)



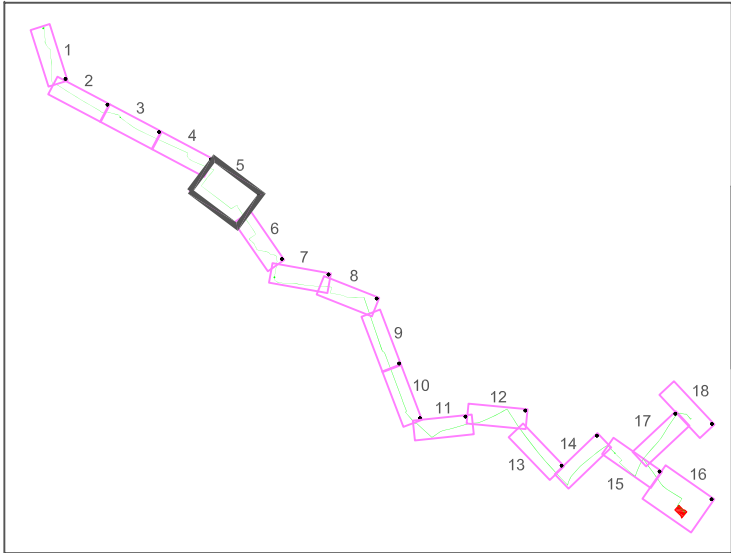
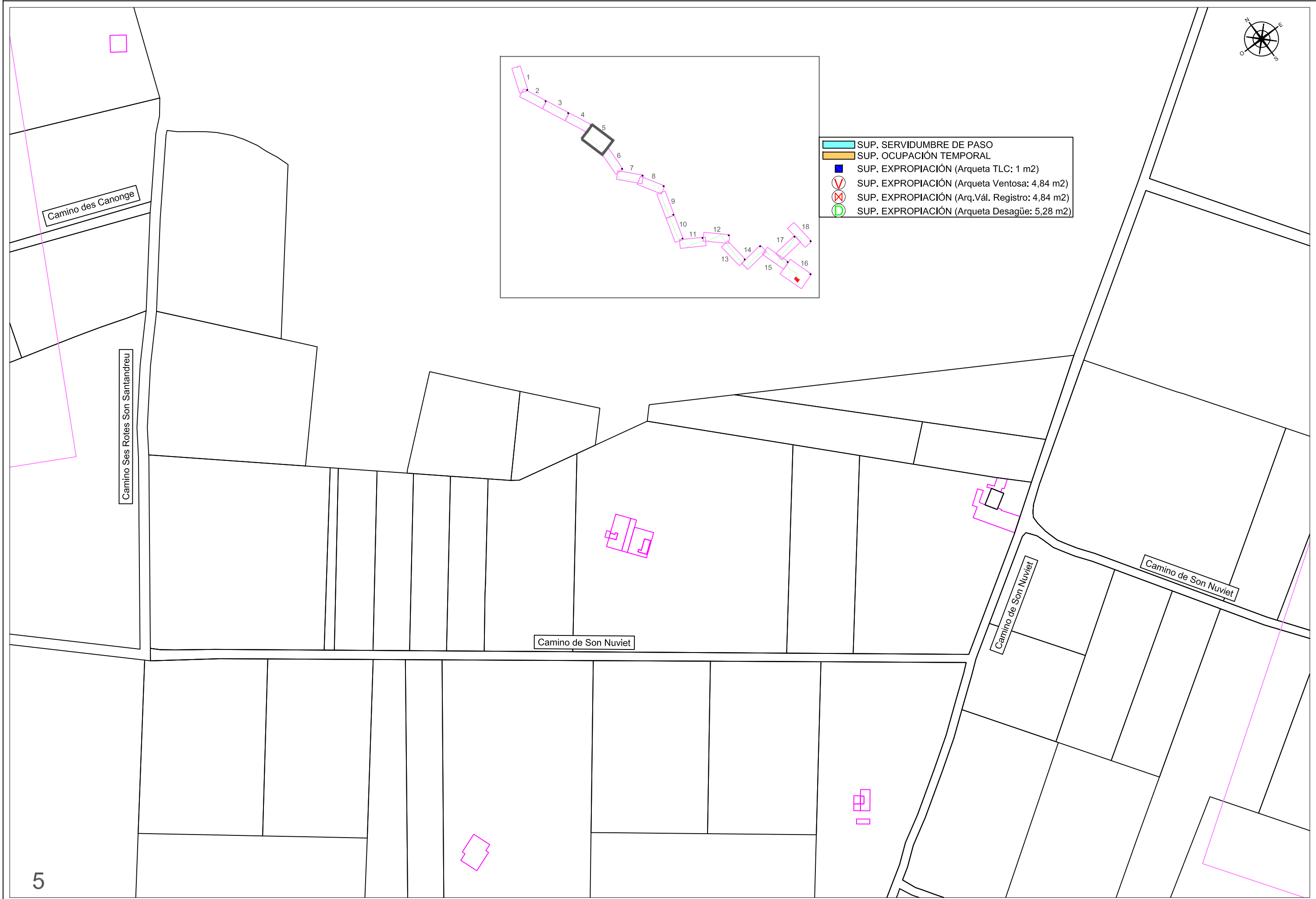
Camino des Canonge

FINCA NÚMERO 14
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 531
07041A012005310000II
SUPERFICIE PARCELA = 5.749 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 299,77 m2

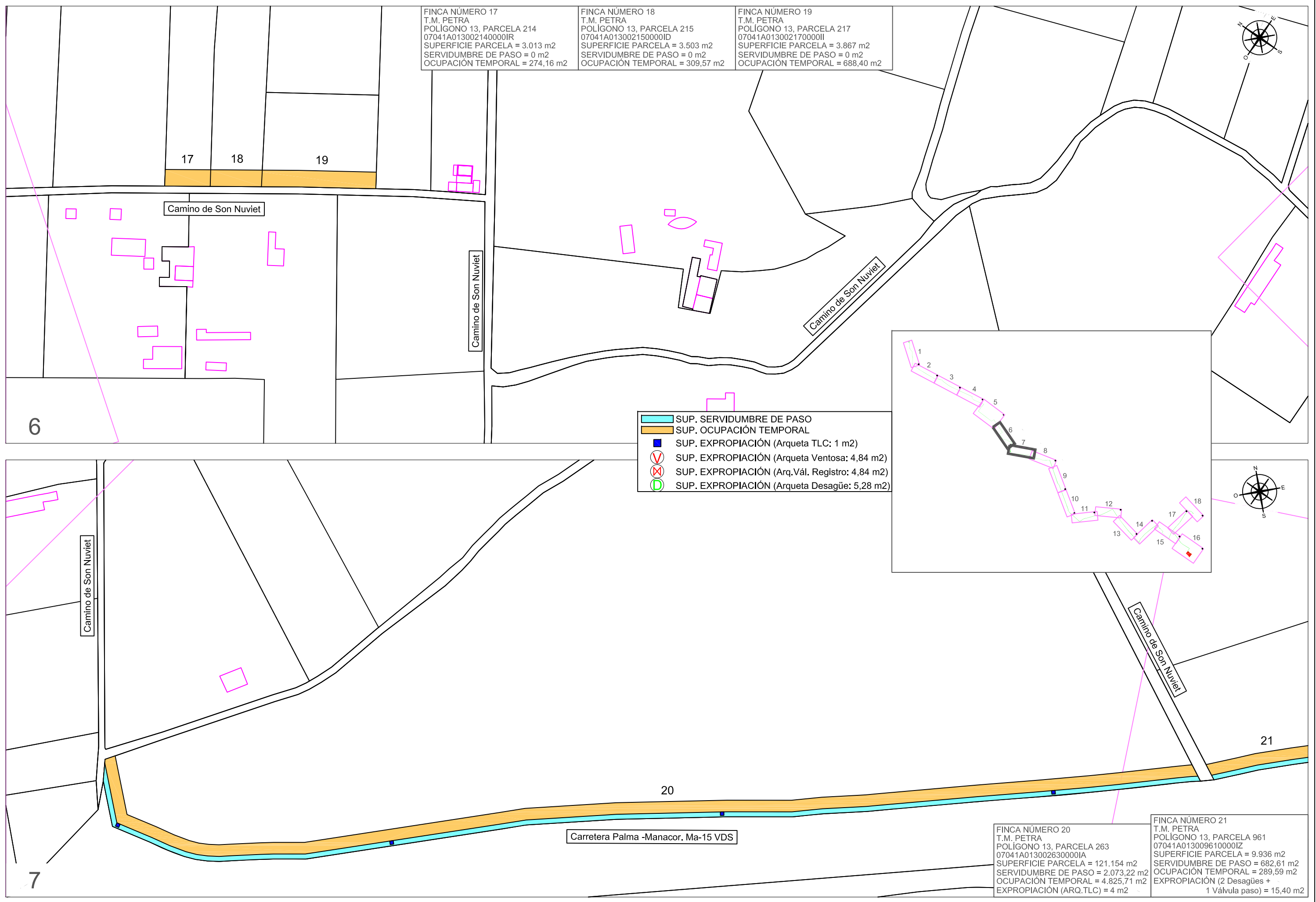
FINCA NÚMERO 15
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 527
07041A012005270000IX
SUPERFICIE PARCELA = 4.049 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 579,71 m2

FINCA NÚMERO 16
T.M. PETRA
POLÍGONO 12, PARCELA 526
07041A012005260000ID
SUPERFICIE PARCELA = 4.680 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 694,57 m2

4



- SUP. SERVIDUMBRE DE PASO
- SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta TLC: 1 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta Ventosa: 4,84 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arq.Vál. Registro: 4,84 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta Desagüe: 5,28 m2)

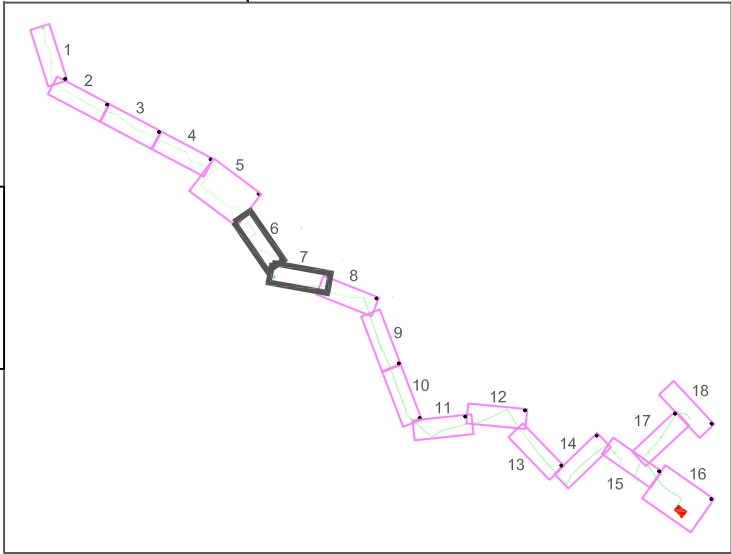


FINCA NÚMERO 17
T.M. PETRA
POLÍGONO 13, PARCELA 214
07041A013002140000IR
SUPERFICIE PARCELA = 3.013 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 274,16 m2

FINCA NÚMERO 18
T.M. PETRA
POLÍGONO 13, PARCELA 215
07041A013002150000ID
SUPERFICIE PARCELA = 3.503 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 309,57 m2

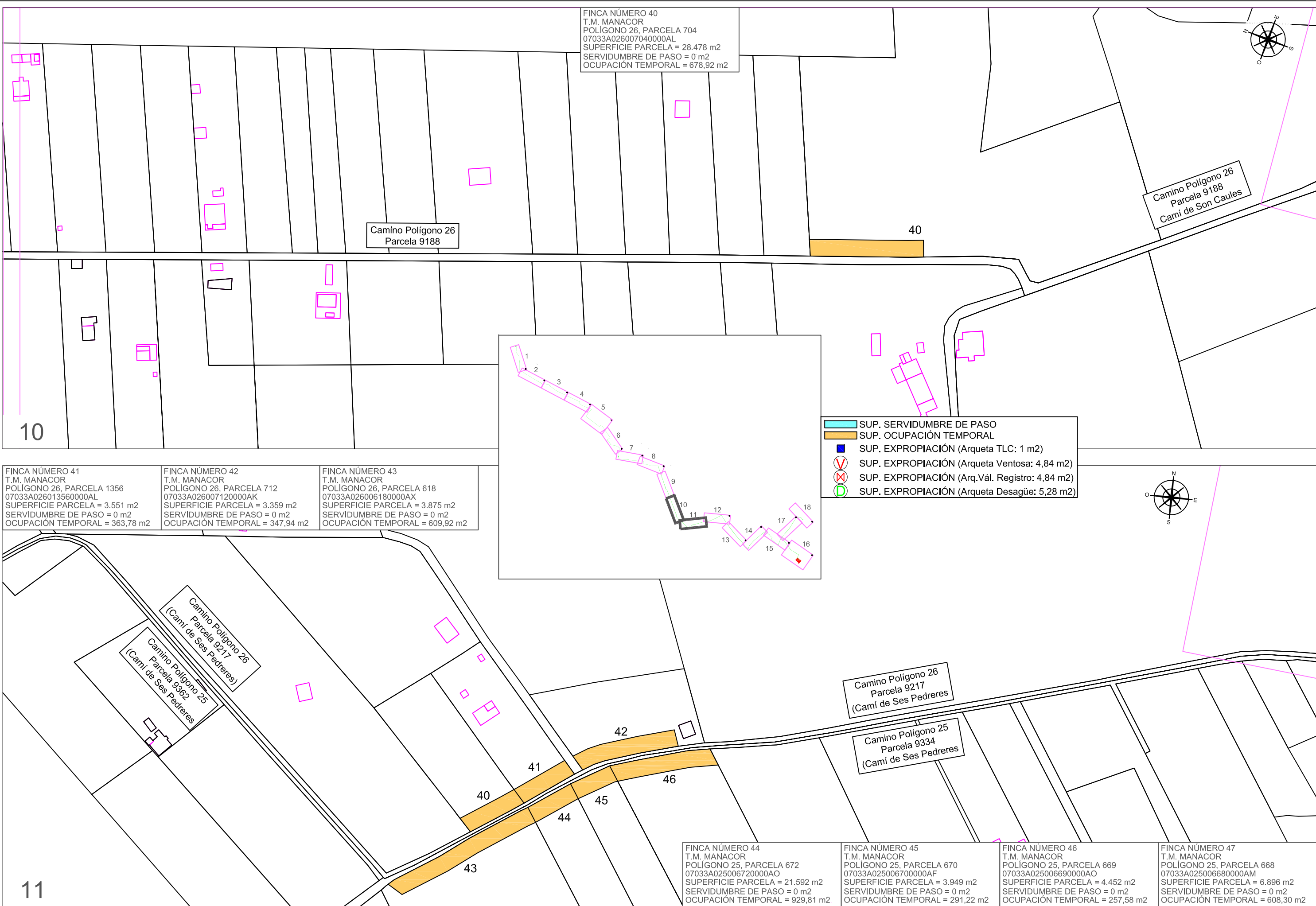
FINCA NÚMERO 19
T.M. PETRA
POLÍGONO 13, PARCELA 217
07041A013002170000II
SUPERFICIE PARCELA = 3.867 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 688,40 m2

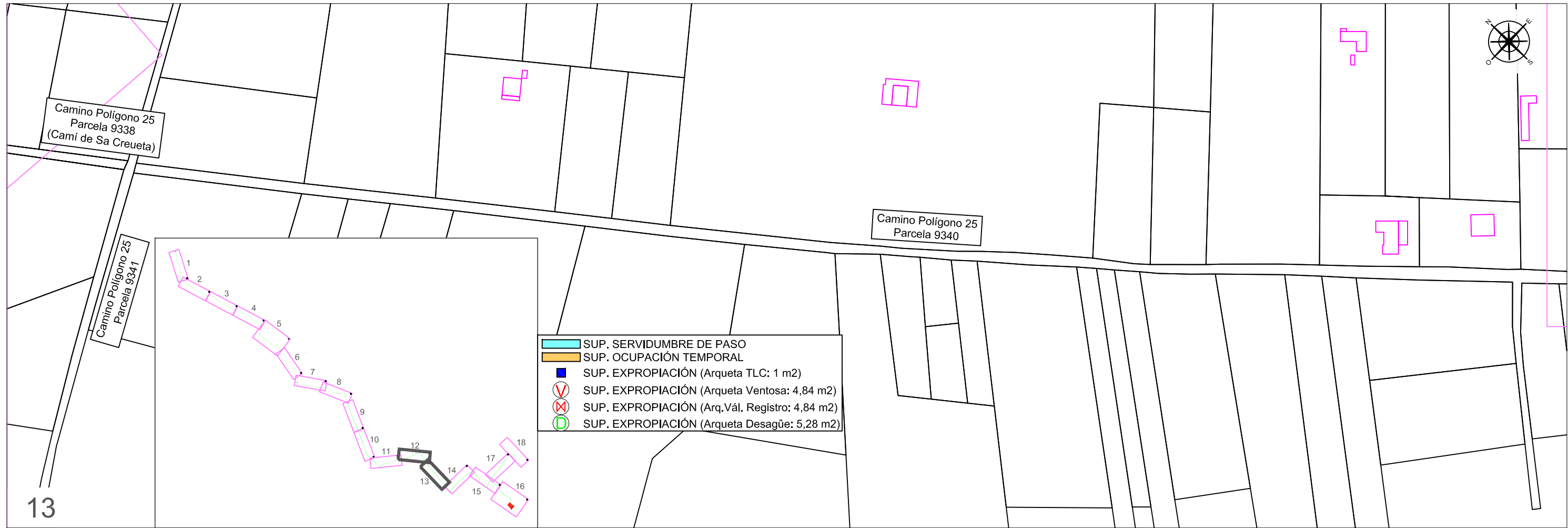
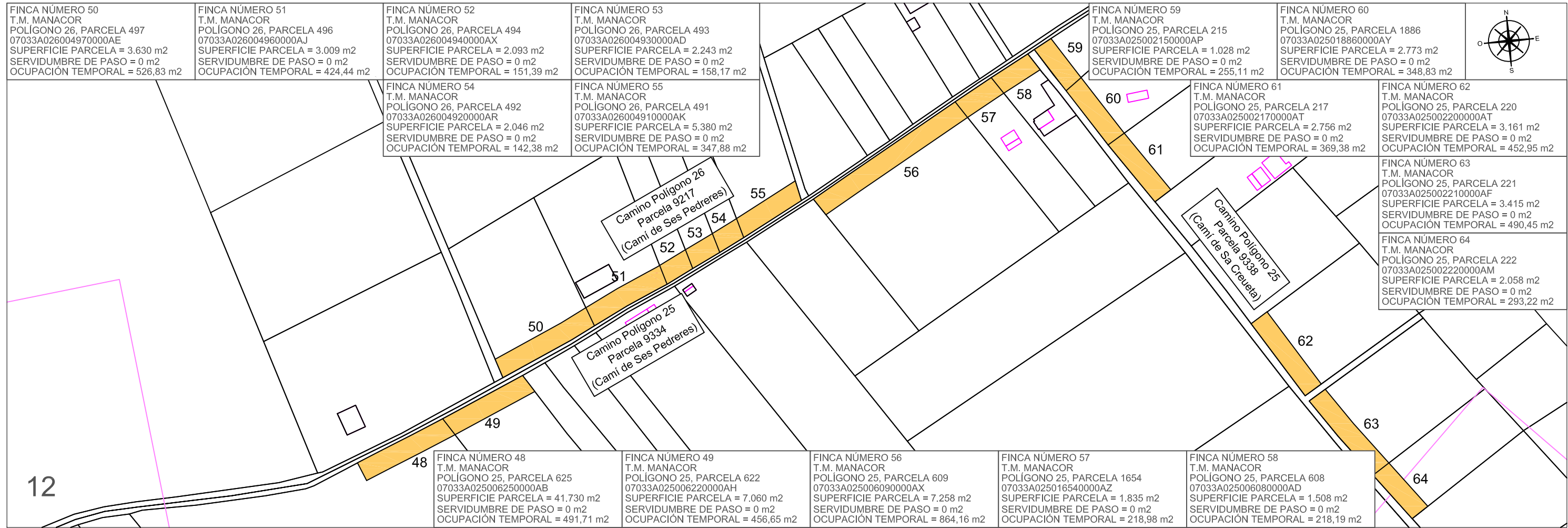
- SUP. SERVIDUMBRE DE PASO
- SUP. OCUPACIÓN TEMPORAL
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta TLC: 1 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta Ventosa: 4,84 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arq.Vál. Registro: 4,84 m2)
- SUP. EXPROPIACIÓN (Arqueta Desagüe: 5,28 m2)

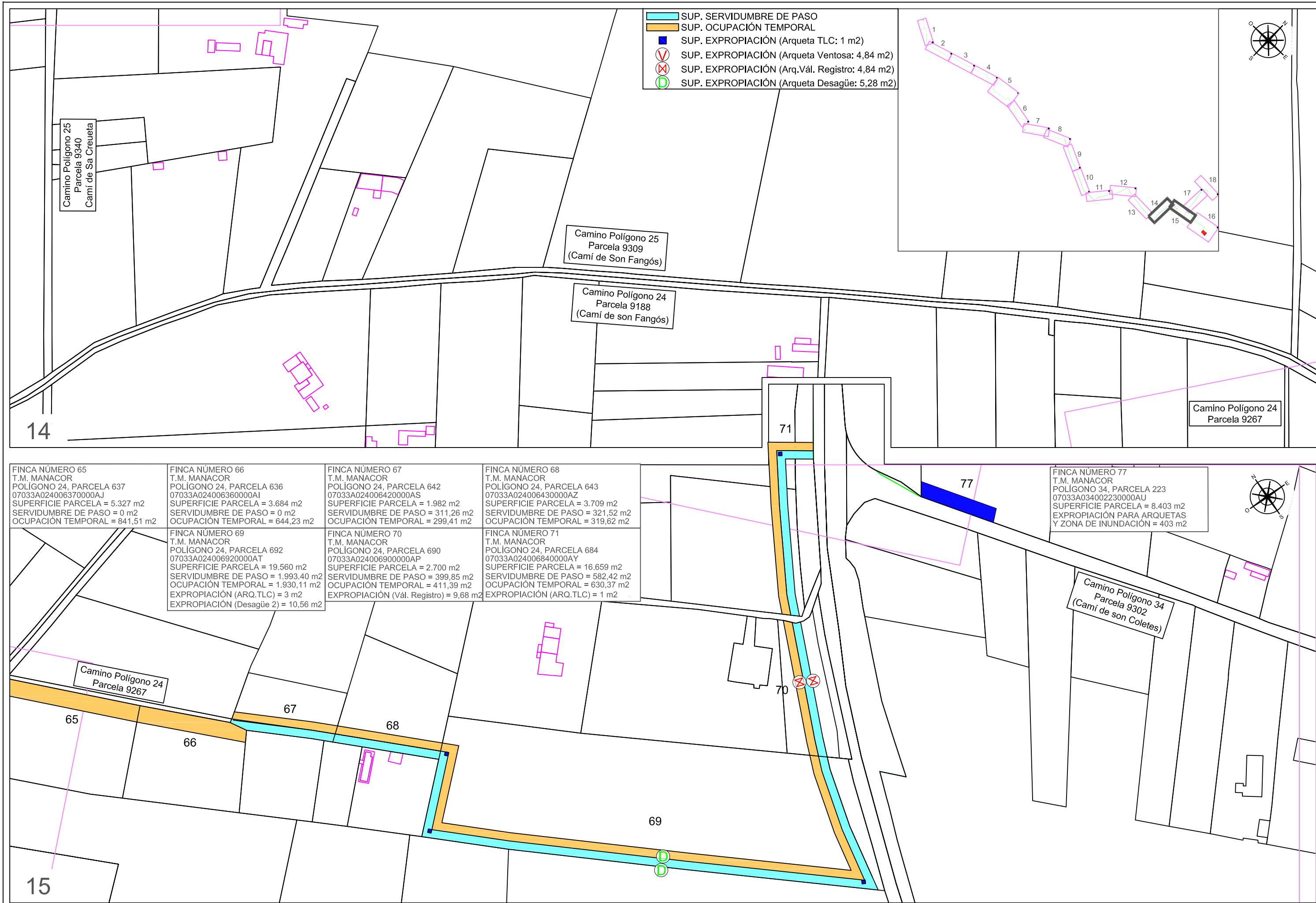


FINCA NÚMERO 20
T.M. PETRA
POLÍGONO 13, PARCELA 263
07041A013002630000IA
SUPERFICIE PARCELA = 121.154 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 2.073,22 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 4.825,71 m2
EXPROPIACIÓN (ARQ.TLC) = 4 m2

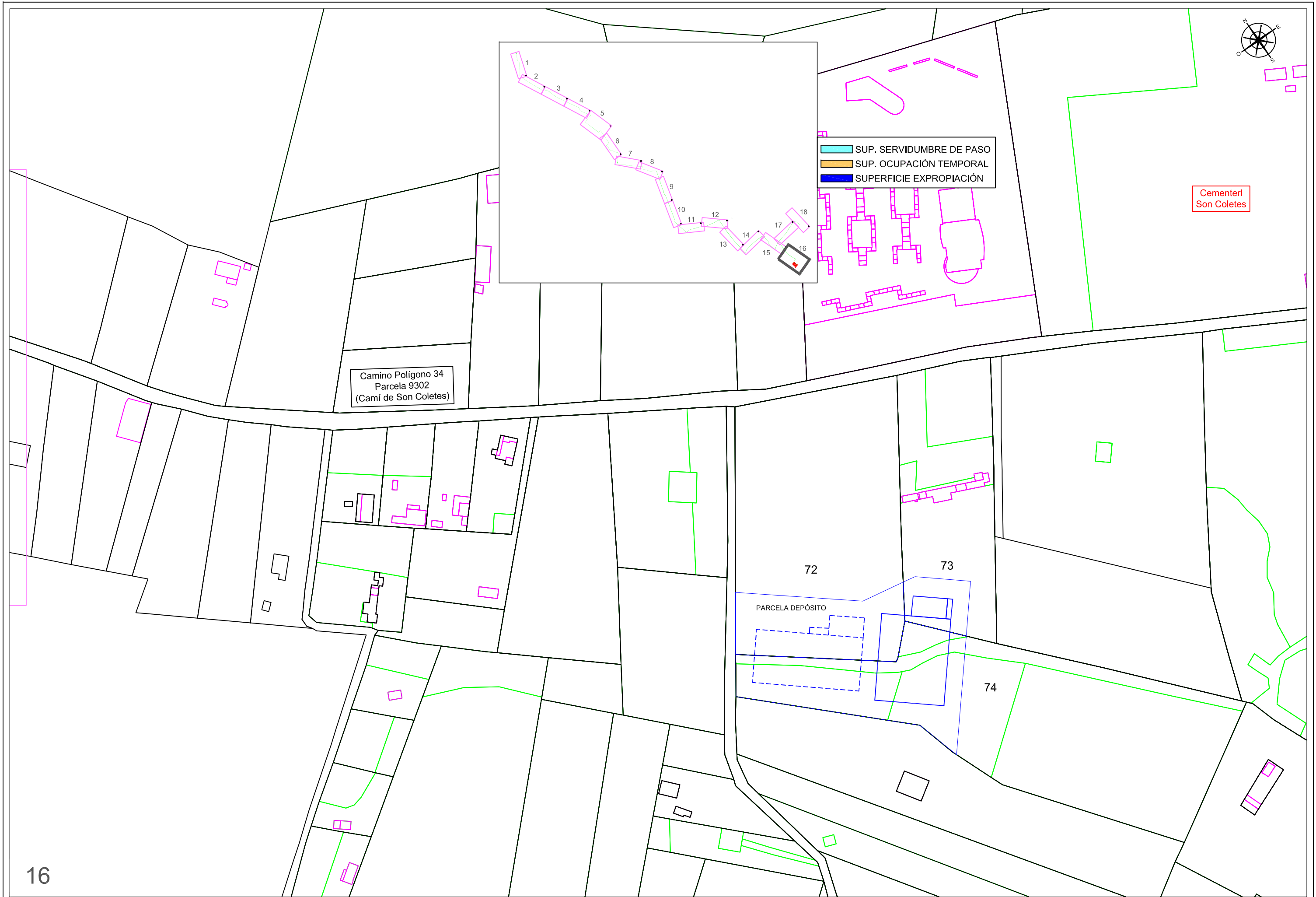
FINCA NÚMERO 21
T.M. PETRA
POLÍGONO 13, PARCELA 961
07041A013009610000IZ
SUPERFICIE PARCELA = 9.936 m2
SERVIDUMBRE DE PASO = 682,61 m2
OCUPACIÓN TEMPORAL = 289,59 m2
EXPROPIACIÓN (2 Desagües + 1 Válvula paso) = 15,40 m2



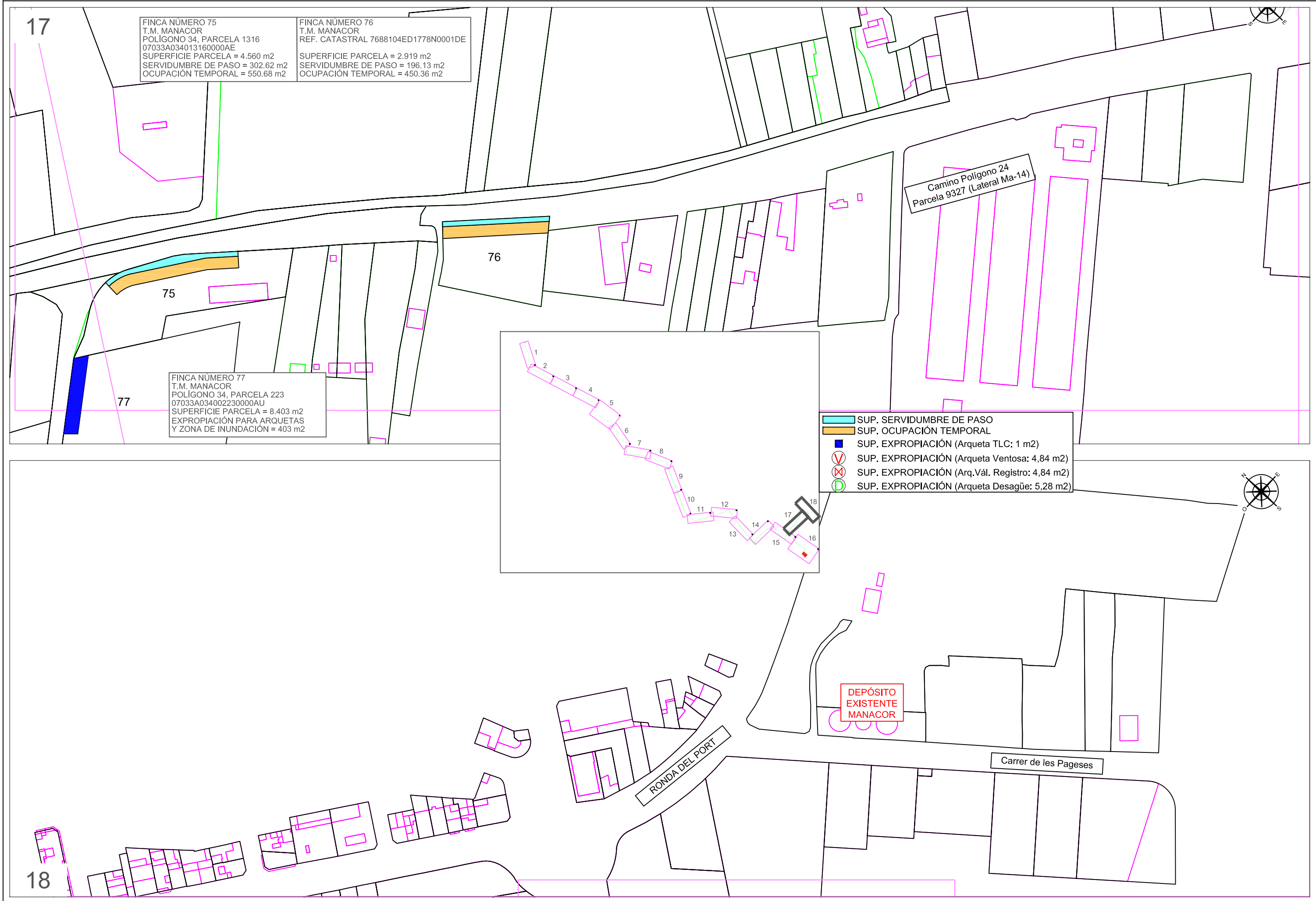




<div>FINCA NÚMERO 65 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 637 07033A024006370000AJ SUPERFICIE PARCELA = 5.327 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 841,51 m2</div>	<div>FINCA NÚMERO 66 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 636 07033A024006360000AI SUPERFICIE PARCELA = 3.684 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 0 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 644,23 m2</div>	<div>FINCA NÚMERO 67 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 642 07033A024006420000AS SUPERFICIE PARCELA = 1.982 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 311,26 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 299,41 m2</div>	<div>FINCA NÚMERO 68 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 643 07033A024006430000AZ SUPERFICIE PARCELA = 3.709 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 321,52 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 319,62 m2</div>	<div>FINCA NÚMERO 77 T.M. MANACOR POLÍGONO 34, PARCELA 223 07033A034002230000AU SUPERFICIE PARCELA = 8.403 m2 EXPROPIACIÓN PARA ARQUETAS Y ZONA DE INUNDACIÓN = 403 m2</div>
<div>FINCA NÚMERO 69 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 692 07033A024006920000AT SUPERFICIE PARCELA = 19.560 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 1.993,40 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 1.930,11 m2 EXPROPIACIÓN (ARQ.TLC) = 3 m2 EXPROPIACIÓN (Desagüe 2) = 10,56 m2</div>	<div>FINCA NÚMERO 70 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 690 07033A024006900000AP SUPERFICIE PARCELA = 2.700 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 399,85 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 411,39 m2 EXPROPIACIÓN (Vál. Registro) = 9,68 m2</div>	<div>FINCA NÚMERO 71 T.M. MANACOR POLÍGONO 24, PARCELA 684 07033A024006840000AY SUPERFICIE PARCELA = 16.659 m2 SERVIDUMBRE DE PASO = 582,42 m2 OCUPACIÓN TEMPORAL = 630,37 m2 EXPROPIACIÓN (ARQ.TLC) = 1 m2</div>		



16



Anejo nº 10. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS

En el Documento nº 4.- Presupuesto, figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el Proyecto, así como los Cuadros de Precios.

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de las obras de 14.706.097,61 euros

RESUMEN DE PRESUPUESTO: PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR (pem)

CAPITULO RESUMEN		EUROS
01	DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA	1.988.474,93
02	CASETA INSTALACIONES	282.009,99
03	INSTALACIONES Y EQUIPOS	1.439.659,46
-03.001	-Instalación fotovoltaica	362.511,44
-03.002	-Alumbrado exterior depósito	27.313,80
	Iluminacion de la zona exterior	
-03.003	-Instalaciones eléctricas baja tensión depósito	65.636,48
	lineas eléctricas en BT	
-03.004	-Bombas recirculación	31.702,90
-03.005	-Cloración depósito	42.143,31
-03.006	-Control y automatización en deposito	100.776,44
-03.007	-Conducciones y piezas especiales en depósito	508.922,98
-03.008	-Videovigilancia depósito	7.831,22
-03.009	-Elementos de medida y control	9.540,22
-03.010	-Fibra óptica conducción	227.927,46
-03.011	-Acometidas eléctricas	30.716,67
-03.012	-Otros	24.636,54
04	OBRA CIVIL	10.699.584,45
-04.01	-CANALIZACIONES GENERALES	3.699.043,43
-04.02	-ANCLAJES Y ARQUETAS	431.679,94
-04.03	-TUBERIAS Y ACCESORIOS	6.568.861,08
05	SEGURIDAD Y SALUD	163.188,52
06	MEDIDAS CORRECTORAS	133.180,26
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		14.706.097,61

1.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material de las obras en un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21 % en concepto de I.V.A., de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene un Presupuesto Base de Licitación :

13,00 % Gastos generales ...	1.911.792,69	
6,00 % Beneficio industrial .	882.365,86	
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.794.158,55
21,00 % I.V.A.		3.675.053,79
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		21.175.309,95

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **VEINTIUN MILLONES CIENTO SETENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (21.175.309,95)**

Coste de gestión de residuos

Coste de gestión.....32.033,92 euros

Iva 10%.....3.203,39 euros

TOTAL RESIDUOS CON IVA....35.237,31 euros

Presupuesto de la obra más la gestión de residuos, asciende a **VEINTIUN MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS (21.210.547,26 euros)**

1.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Sumando al Presupuesto Base de Licitación del Proyecto de las obras de conducción de agua potable de Petra a Manacor (incluyendo la gestión de residuos) el importe de las expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales (145.667,20 en nuestro caso; un uno coma cinco por ciento (1,5%) sobre el Presupuesto Base de Licitación para trabajos de conservación o enriquecimiento de Patrimonio Histórico Español (al superar el PBL. de nuestra obra la cantidad de 300.506,23 €), se obtiene el siguiente presupuesto para conocimiento de la Administración:

Presupuesto Base de Licitación del Proyecto.	21.175.309,95 €.
Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales	44.965,60 €.

Patrimonio Histórico Artístico (1,5 % sobre PB Licitación)	317.629,65 €.
Gastos de Gestión de Residuos (con iva)	35.237,31 €.

TOTAL	21.573.142,51 €
--------------	------------------------

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de VEINTIUN MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS. **(21.573.142,51 €.)**

En Palma de Mallorca, fecha de la firma



Fdo. Mateo Estrany Pieras. ICCP

Anejo nº 11. CONTROL Y MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

1 PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

En cumplimiento del artículo 24.3 del nuevo Código Estructural, se redacta el siguiente Plan de Mantenimiento de la estructura.

Según dispone el mencionado artículo:

En el proyecto, bien de obra nueva, bien de reparación o refuerzo de una estructura existente, se deberá incluir un plan mantenimiento que plasme la estrategia de mantenimiento antes establecida en el apartado 24.2 y defina las actuaciones de conservación objeto de desarrollo durante toda la vida útil de proyecto que, como se ha indicado en el apartado 24.1, parte de cero en el caso de estructuras de nueva planta y debe entenderse como vida «adicional» a la ya satisfecha por una estructura existente.

El plan de mantenimiento deberá contener la definición precisa de, al menos, los siguientes puntos:

- *Descripción de la estructura y de las clases de exposición de sus elementos.*
- *Vida útil considerada de la estructura y de sus elementos constitutivos, dado que algunos componentes de la construcción tendrán vidas útiles más reducidas (sistemas de drenaje, defensas, aparatos de apoyo, pinturas, revestimientos, sistemas de protección contra la corrosión, etc.).*
- *Puntos críticos de la estructura, que requieren de especial atención a efectos de su conservación y por ende de su inspección y mantenimiento. El plan deberá establecer los puntos a inspeccionar tanto en las inspecciones básicas como en las inspecciones principales.*
- *Periodicidad de las inspecciones tanto de las básicas o rutinarias como de las principales.*
- *Medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura, en su caso.*
- *Técnicas y criterios de inspección recomendados.*

1.1 Descripción de la estructura

En este proyecto deben distinguirse dos tipos de estructuras:

- Depósito de hormigón armado para agua potable, cuyos elementos estructurales consisten en losa de cimentación, pilares y muros de hormigón armado, y forjado de vigas y placas alveolares prefabricadas.
- Caseta de alojamiento válvulas, filtro, equipo de cloración, bombas recirculadoras, cuadro eléctrico, ... para la red de agua potable. Consiste en una estructura de la misma tipología y con los mismos elementos estructurales que los enumerados para el depósito.

La clase de exposición de los elementos estructurales es XD2

El hormigón especificado en proyecto es el HA-30/F/15/XD2.

El acero corrugado será B 500 S.

1.2 Vida útil

De acuerdo a lo indicado en el apartado 2.3 del Anejo 18 del Código Estructural, y en concreto, según lo expresado en la tabla 2.1, para "...y otras estructuras de ingeniería civil", la vida útil nominal de la estructura se establece en 100 años.

1.3 Durabilidad

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 43 del Código Estructural

Por otra parte, en cuanto al recubrimiento del hormigón, según se dispone en el artículo 44.2.1.1, concretamente en la tabla 44.2.1.1.b, para la clase de exposición XD2, el recubrimiento nominal será de 40+10 mm=50 mm.

1.4 Puntos críticos de la estructura

Se entienden como puntos críticos de la estructura, precisados de especial atención a efectos de inspección y mantenimiento, los siguientes:

- Cimentación, muros, pilares y forjado

1.5 Periodicidad de las inspecciones

A criterio del proyectista, y sin eximir que la propiedad considere una mayor frecuencia de las inspecciones, entiende que la periodicidad de las inspecciones de los puntos críticos de la estructura debe ser de 5 años.

Para los elementos no críticos, como pueden ser las tabiquerías, juntas de dilatación, desagües,..., la periodicidad de las inspecciones puede ser de 10 años.

Elemento estructural	Inspección básica	Inspección principal	Periodicidad básica	Periodicidad principal
Muros	Comprobación visual de estanqueidad, humedades, fisuración, planeidad	Inspección de las juntas, colocar testigos para controlar fisuras. Control de humedades y prueba de estanqueidad	Mensualmente o cuando las condiciones lo aconsejen	5 años
Pilares	Comprobación visual de desconchones, fisuras, desplome	Comprobación del deterioro, medición de la verticalidad	Mensualmente	5 años
Forjado	Comprobación visual de flechas, fisuración, desperfectos	Comprobación de las juntas de cubierta. Medición de fisuras y flechas	Mensualmente	5 años

1.6 Medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura

Debido a las características de la estructura, el acceso a las vigas y placas alveolares y zonas altas de muros y pilares de la estructura deberá realizarse mediante andamiajes desde el interior, de suficiente alcance y características para permitir la inspección de los técnicos competentes con suficiente proximidad a los elementos a inspeccionar y con las garantías de seguridad apropiadas.

1.7 Técnicas de mantenimiento y criterios de inspección recomendados

A continuación, se exponen las diferentes inspecciones a realizar en cada uno de los elementos de la estructura, así como los criterios de dichas inspecciones:

- Forjado: Se realizará una inspección visual exhaustiva de cada una de las vigas colocadas, así como de los zunchos perimetrales, identificando todos y cada uno de los defectos que puedan visualizarse, prestando especial atención a las posibles fisuraciones que aparezcan en las zonas de mayores esfuerzos, como son las zonas de apoyo, centros de vano, ... En caso de observarse fisuras en las vigas, se determinará la necesidad de realizar una prueba de carga para verificar las condiciones de funcionamiento de la estructura, comprobando las flechas y la abertura de fisura, así como proceder a la auscultación de las mismas o a la

colocación de testigos. En caso de que aparezcan fisuraciones, deberá procederse a evaluar la posibilidad de realizar refuerzos externos a la viga, bien mediante sistemas con fibra de carbono, bien mediante refuerzos metálicos, ..., que deberán evaluar los técnicos competentes a la vista de los resultados y de las particularidades halladas.

- b) Muros, pilares y losas: Se deberá realizar una inspección visual de los elementos de los paramentos y comprobar si presentan fisuras o deformaciones anormales que puedan ser indicativas de alguna patología o de funcionamiento anormal o incorrecto. Así mismo deberá realizarse comprobaciones de planeidad y verticalidad de los paramentos, así como la detección de posibles asientos diferenciales de los mismos que puedan suponer movimientos en la estructura. Deberán compararse los resultados con los obtenidos en el “estado 0”. A la vista de los resultados, los técnicos competentes decidirán las actuaciones a realizar, o en su caso, si procede la demolición del elemento.
- c) Cimentación: Si bien no será posible la visualización directa del estado de la cimentación, si deben observarse la presencia en el suelo y paredes de posibles grietas indicadoras de asientos diferenciales u otros defectos de la estructura. Una vez analizadas las deficiencias, los técnicos competentes deberán decidir la actuación reparadora a realizar, o en su caso la demolición.
- d) Juntas: Deberán revisarse el estado de las juntas y, en caso de deterioro, proceder a su reparación.

Anejo nº 12. ESTUDIO JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 53/2012 SOBRE VIGILANCIA SANITARIA DE LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO DE LAS ISLAS BALEARES

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

1 OBJETO

El objeto de este Anejo es la de reflejar de manera resumida y concreta la justificación del cumplimiento que se da en este proyecto, de las exigencias marcadas por el Decreto 53/2012, de 6 de julio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano de las Islas Baleares, para Depósitos de la red general de abastecimiento de agua para consumo humano, así como para Conducciones, según los artículos 2.3.2 y 2.3.5 de dicho Decreto.

Se complementa el contenido del Decreto 53/2012, de 6 de julio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano de las Islas Baleares con lo dispuesto en el Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

2 JUSTIFICACIÓN

2.1 Depósito

Según el art.2.3.5 “*Depósito: es todo receptáculo o aljibe, que sea estanco, y que esté ubicado en la cabecera o en tramos intermedios de la red de distribución. Entre sus funciones, además de la de almacenar agua, debe estar la de contribuir a desinfectarla, pues ha de permitir que ésta esté durante un tiempo en contacto con el desinfectante para que ejerza su acción; de asegurar el suministro de agua a la población en los momentos de máxima demanda, de compensar cualquier variación en la calidad del agua cuando proviene de más de un origen y, en general, de suministrar presión suficiente para realizar la distribución sin un aporte extra de energía.*”

El depósito objeto de este proyecto cumple con la definición reflejada en el Decreto 53/2012, pues se trata de un depósito ubicado en un tramo intermedio de la red de distribución de agua, su función es la de almacenar agua, permitir su desinfección, dotado de un sistema de recirculación y cloración, y está situado a una cota que permite su distribución por gravedad a los núcleos de consumo previstos, sin aporte extra de energía.

Se trata de un depósito en superficie, sin partes enterradas, exceptuando la cimentación del mismo.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 2.3.5 del Decreto 53/2012, un depósito de la red general debe cumplir:

A. Medidas de protección relativas al emplazamiento:

- *Vallado a una distancia no inferior a un metro del depósito:* La parcela en la que se proyecta el depósito se encuentra perimetralmente vallada y cerrada, de modo que la distancia mínima de la valla perimetral a las paredes del depósito diseñado está prevista de 3 metros, con lo cual se daría cumplimiento a esta exigencia.
- *El depósito debe situarse a una distancia mínima de cincuenta metros de cualquier fuente de suciedad, contaminación o insalubridad:* En fecha de redacción del proyecto, no se tiene conocimiento de la existencia de ningún foco de suciedad, contaminación o insalubridad a una distancia ni inferior ni próxima a los 50 metros del futuro depósito.
- *Dentro del recinto vallado donde se encuentra el depósito sólo se permiten las operaciones de mantenimiento de la instalación.* En el interior del recinto coexistirá el nuevo depósito y la caseta de instalaciones, cloración y recirculación.
- *Ni en la cubierta, ni por encima del depósito se permite ninguna instalación, local o actividad, salvo las que se deriven de las labores de mantenimiento del mismo. Asimismo, no se podrá instalar ningún tipo de evacuación de aguas residuales en el techo, forjado o cubierta del depósito:* La cubierta del depósito no alberga nada más que las compuertas de acceso al interior del depósito para su registro y

mantenimiento mediante una escalera que facilita el descenso al interior de cada uno de los compartimentos del depósito, así como las compuertas de acceso a los recintos de descarga de las tuberías de llenado del depósito, también para permitir las labores de limpieza y mantenimiento. Se plantea la instalación de placas fotovoltaicas en la cubierta del depósito para el suministro de energía eléctrica a las instalaciones del mismo.

- *El recinto vallado y la cubierta del depósito deberán estar limpios de vegetación y maleza:* La cubierta del depósito se ha diseñado embaldosada, lo que debe impedir la aparición de vegetación. En cuanto al recinto vallado, corresponde a las labores de mantenimiento en fase de explotación el que esté exenta de vegetación.
- *El depósito tiene que estar situado por encima de la red de saneamiento, pública o privada:* No hay, en la fecha de redacción de proyecto, ninguna red de saneamiento en el interior de la parcela.
- *En todo el perímetro del depósito tiene que haber una placa cementada de cincuenta centímetros de anchura para evitar el crecimiento vegetal:* Se ha diseñado una acera perimetral de un metro de ancho, con lo cual se supera el ancho requerido en este apartado del Decreto 53/2012.

B. Características estructurales:

- *Doble cuerpo para facilitar la limpieza u otro sistema debidamente justificado que permita su vaciado sin alterar el suministro:* Se ha diseñado un depósito con dos compartimento iguales e independientes, de capacidad individual aproximada de 5000m3, cada uno de los cuales cuenta con su toma de llenado y conexión de salida para suministro, así como de una escalera de acceso a su interior para las labores de limpieza y mantenimiento. Ello permite limpiar o reparar uno de los compartimentos mientras el otro se mantiene en servicio. Con ello se cumple lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 37 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro: 2 .*En el caso de nuevos depósitos de regulación y distribución, éstos deberán contar con al menos, dos vasos o compartimentos en paralelo*
- *Paredes suelos y techos, lisos y estancos en el interior y exterior:* Las paredes interiores del depósito, al igual que el suelo y el techo, son de hormigón, a los cuales se les aplicará una capa de Sikaguard-62 o similar, producto impermeabilizante, homologado para agua potable con acabado liso, incluso ejecución de medias cañas en la unión de los muros con el suelo del depósito.
- *Pendiente del fondo hacia el punto de vaciado con desagüe que permita su vaciado total:* En el Plano nº3 Depósito: Planta de cimentación, se hace indicación expresa a las pendientes del suelo del depósito, orientadas hacia los puntos de desagüe o de salida de agua del depósito. Con ello se cumple lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 37 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro: 3. *La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar cubierta, respiraderos, rebosaderos y desagüe que permita su vaciado total, limpieza y desinfección, así como las medidas de protección y señalar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada*
- *Compuertas sobreelevadas con configuración de tapa de caja de zapatos y cerradas con candado:* En el Plano de Cubierta, se acompaña un detalle de la tipología de compuerta que se propone colocar, las

cuales cumplen con las especificaciones de estar sobreelevada, tipología caja de zapatos y pasador con cierre de candado.

- *Rebosadero y ventilaciones protegidas con rejilla anti insectos y anti roedores, orientados de tal manera que se evite la entrada de agua de lluvia y la anidación de animales:* En el documento nº2 Planos, se acompaña un detalle de las rejillas anti insectos y anti roedores situadas en todo el contorno del depósito cubriendo el hueco de ventilación existente entre la coronación de los muros y el forjado del depósito. Se puede apreciar que se ha previsto una doble rejilla (una por la cara interior y otra por la cara exterior), de manera que en caso de deterioro o rotura de la exterior sigue protegido por la interior. Además se ha dispuesto de una doble rejilla en el muro de separación de ambos compartimentos. La posición de la rejilla por el lado exterior impide la anidación en la coronación de muros, y el hecho de que el forjado sobresalga unos 25 cm de la cara exterior de los muros, además de la disposición de fiola con goterón, impide la entrada de agua procedente de lluvia. Con ello se cumple lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 37 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro: *3. La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar cubierta, respiraderos, rebosaderos y desagüe que permita su vaciado total, limpieza y desinfección, así como las medidas de protección y señalizar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada*
- *Cubierta firme y con inclinación suficiente que impida la retención del agua de lluvia:* En el Plano de Cubierta, se indican las pendientes previstas en la cubierta para impedir la acumulación de agua de lluvia. Además, la cubierta se ha diseñado embaldosada sobre el forjado. Con ello se cumple lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 37 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro: *3. La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar cubierta, respiraderos, rebosaderos y desagüe que permita su vaciado total, limpieza y desinfección, así como las medidas de protección y señalizar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada*
- *Grifo toma de muestras, situado antes de la entrada y a la salida, para facilitar la toma de muestras y control analítico del agua:* En el Plano del edificio de instalaciones, se hace indicación de la posición de los grifos toma de muestras.

C. Características estructurales:

- *La entrada de agua y de desinfectante, si este se adiciona, debe instalarse en la parte opuesta a la salida del agua, a fin de garantizar la renovación correcta del agua:* En el Documento nº2 Planos, puede apreciarse la disposición de las tomas de entrada de agua al depósito, las salidas, así como las tomas de recirculación de agua (próximas a la salida) y de la entrada de agua recirculada y clorada (próxima a la entrada y opuesta a la salida).
- *El agua no puede permanecer estancada más de 7 días:* Se ha diseñado un sistema de recirculación con un equipo capaz de recircular la totalidad del volumen de agua del depósito en un plazo de 72 horas inferior a 7 días. Dicho plazo dependerá de las horas de funcionamiento de los equipos en fase de explotación.

- *El depósito debe estar identificado como punto de almacenamiento por medio de un cartel con el texto siguiente: (nombre del depósito) Depósito de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a toda persona ajena a la explotación:* Se ha previsto la colocación de esta inscripción junto a la puerta de acceso al recinto vallado en el que se ubicará el depósito. Con ello se cumple lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 37 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro: *3. La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar cubierta, respiraderos, rebosaderos y desagüe que permita su vaciado total, limpieza y desinfección, así como las medidas de protección y señalizar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada*

D. Requisitos de mantenimiento y limpieza:

Los requisitos mencionados en este apartado del Decreto 53/2012 se corresponden con las actuaciones que deben llevarse a cabo en fase de explotación, y no en fase de diseño o ejecución de obra, por lo que no se tratan en este Anejo.

En cualquier caso, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 37 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro:

4. El operador mantendrá las medidas de protección y deberá vigilar de forma regular la situación de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalación en general.

5.El operador valorará de acuerdo con los criterios de la autoridad sanitaria, en cada caso la frecuencia de limpieza y desinfección del depósito, cuando tenga una capacidad mayor de 10.000 m3, que se adecuará a la calidad del agua, y sus dimensiones, entre otros aspectos.

6.Para depósitos menores de 10.000 m3 de capacidad, la limpieza y desinfección se realizará al menos cada 3 años o cuando la autoridad sanitaria así lo requiera.

7.La limpieza deberá incluir una desincrustación, si es necesaria, y una desinfección, y posterior aclarado con agua de consumo, cumpliendo lo señalado en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

8.El operador del depósito deberá designar al menos, un punto de muestreo para la toma de muestras.

2.2 Conducciones

Según se dispone en el apartado 2.3.2 del Anexo I del Decreto 53/2012, de 6 de julio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano de las Islas Baleares, se debe cumplir lo siguiente:

Ni el material de construcción, revestimiento y soldaduras ni los accesorios deben transmitir al agua sustancias o propiedades que la contaminen o que empeoren su calidad. Además, todas las conducciones deben ser cerradas a fin de evitar cualquier riesgo para la salud de la población.

En el caso de nuevas instalaciones, antes de su puesta en funcionamiento se tiene que realizar una limpieza y desinfección de la nueva conducción.

En el caso de que se realice cualquier actividad de mantenimiento o reparación, antes de su puesta en funcionamiento se tiene que realizar una limpieza del tramo afectado, y cuando haya riesgo de contaminación del agua se realizará también una desinfección.

De acuerdo al artículo 33 del Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, las conducciones de este proyecto, deberán cumplir:

La construcción de una conducción o la remodelación de una conducción existente de una longitud proyectada mayor a un kilómetro requerirá el informe favorable de la autoridad sanitaria. Para ello, la entidad pública o privada responsable del proyecto deberá presentar a la autoridad sanitaria, antes del comienzo de las obras, a través de medios electrónicos, al menos, la siguiente documentación:

- a) Esquema o plano de principio y memoria explicativa;*
- b) Procedencia del agua y si está previsto que lleve agua bruta o agua de consumo;*
- c) Si es abierta, los posibles focos de contaminación que puedan existir;*
- d) Medidas de protección;*
- e) Material de revestimiento que vaya a estar en contacto con el agua;*
- f) Destino del agua.*

En el plazo de tres meses desde la presentación de esta documentación, la autoridad sanitaria emitirá un informe vinculante sobre la viabilidad sanitaria del proyecto.

2. Antes de la puesta en funcionamiento, se realizará un lavado y desinfección de las conducciones.

3. Cuando una conducción de agua bruta no esté cerrada, si la autoridad sanitaria considera que existe un riesgo para la salud de la población, el operador de la misma deberá proceder a su cerramiento.

4. Cuando una conducción lleve agua de consumo, siempre deberá ser cerrada, y preferiblemente a presión, si las circunstancias lo permiten.

5. El operador de la conducción deberá designar al menos un punto de muestreo para la posible toma de muestras.

Anejo nº 13. GUÍA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

GUIA DE PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ

ÍNDEX

1OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	3
2INTRODUCCIÓ	3
3TIPUS DE CONTAMINACIÓ	5
4 PLANIFICACIÓ	10
5TIPUS D'OBRA	11
6ACTIVITATS I MESURES DE CORRECCIÓ	12
6.1 PREPARACIÓ TERRENY	12
6.2 DEMOLICIÓ	13
6.3 CONSTRUCCIÓ.....	14
6.3.1 CÀRREGA I DESCÀRREGA	14
6.3.2 MAGATZEMS I ACOPIES	15
6.3.3 MAQUINÀRIA LLEUGERA O EINES MANUALS.....	15
6.3.4 ACTIVITATS D'ESCALFAMENT I ACTIVITATS DE TRACTAMENT QUÍMIC	16
6.3.5 MATERIALS DESCARTATS	17
6.4 ACTIVITATS DE TRANSPORT I GRUPS ELECTRÒGENS.....	17
6.4.1 VIALS I RUTES DE TRANSPORT	17
6.4.2 VEHICLES	18
6.4.3 GRUPS ELECTRÒGENS	19
7VIGILÀNCIA I MESURAMENT D'EMISSIONS.....	19
8BIBLIOGRAFIA	20

1 OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta Guia de Prevenció de la Contaminació Atmosfèrica al Sector de la Construcció té com a objectiu emetre una sèrie de mesures que permetin reduir al màxim les emissions canalitzades i difuses que es donen tant en les obres de construcció, com en la preparació de terrenys i en els enderrocaments. L'adopció d'aquestes mesures permetrà mantenir la qualitat de l'aire a l'entorn d'aquestes activitats i respectar el màxim possible els límits establerts a la legislació vigent.

Sí estan en l'àmbit d'aplicació d'aquesta guia tot tipus d'obra civil (carreteres, ponts, dics, manteniment vials...), com obres d'edificació i rehabilitació d'edificació (vivendes, oficines, locals comercials, naus industrials, edificis públics...).

Les normes que s'indiquen en aquest document s'hauran de dur a terme tant per part del promotor com per part de les diferents subcontractes que puguin intervenir a una obra.

Aquesta guia no és d'aplicació per a les instal·lacions fixes contemplades al Reial Decret 100/2011, de 28 de gener, *pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminants de l'atmosfera i s'estableixen disposicions bàsiques per a la seva aplicació*. Així doncs, no estan en l'àmbit d'aquesta guia les pedreres, serreries, marbreries, plantes d'aglomerat asfàltic, plantes de producció de formigó, plantes de formigó de morter, cimenteres, plantes de tractament de pedra, acopis de material polsós a la intempèrie, producció de pintura...

Tampoc és consideren en l'àmbit d'aplicació d'aquesta guia els possibles accidents que puguin esdevenir en aquestes activitats i que puguin ocasionar l'emissió de contaminants a l'atmosfera, com ara els incendis.

Finalment tampoc serà d'aplicació en casos on s'hagi de dur a terme obra d'emergència i sigui primordial el temps d'execució, com per exemple caiguda d'edificis, obra civil per condicionar vials davant episodis meteorològics adversos...

2 INTRODUCCIÓ

La construcció és una activitat econòmica bàsica, que proveeix d'edificis i infraestructures a pràcticament la resta d'activitats humanes, tant les econòmiques com les que no ho són. Com quasi totes les activitats humanes, la construcció també provoca impactes sobre el medi ambient i el benestar dels ciutadans. Entre aquests impactes cal citar la contaminació física i química de l'aire. Tot i que la generació d'aquestes emissions és temporal, s'afegeixen a l'inventari d'emissions locals. Amb una planificació acurada i l'aplicació de mesures senzilles l'impacte pot reduir-se sensiblement.

Aquestes activitats són bàsicament de dos tipus principals: les que es produeixen al mateix lloc de construcció i les associades als vehicles que transporten materials i maquinàries a l'obra.

Les activitats que poden provocar més molèsties i que poden fer superar els valors límit de concentració de contaminants a l'atmosfera poden ser: moldre, perforar, raspar, explotar, reble, esmolar; demolir, esclafar, amuntegar, abocar, carregar, descarregar, transportar, fer servir qualsevol tipus de motor...

Així mateix hi ha focus de contaminació puntuals, localitzats a llocs molt concrets, i hi ha focus d'emissió difusa, com el transport, el moviment de terres, la preparació i transport de materials, la pols aixecada pel vent... És més senzill establir mesures de prevenció de la contaminació a focus d'emissió localitzats que als focus d'emissió difusa.

Cal formar als treballadors sobre l'impacte que provoquen aquestes activitats i sobre els diversos contaminants atmosfèrics. Han de conèixer com, amb accions personals i col·lectives, poden minvar les molèsties i reduir les emissions.

És important remarcar que, a més de millorar la qualitat del medi ambient, el control d'aquestes emissions té altres beneficis col·laterals:

- minva l'emissió de renous
- millora les condicions de feina dels treballadors
- millora les relacions amb els veïnats i el govern local
- minva l'impacte o danys a la propietat
- minva les molèsties de l'activitat constructiva
- millora la netedat de la zona i de les cases
- minva la contaminació de l'aire i l'aigua
- minva les pertorbacions sobre fauna i flora
- millora la reputació del constructor

3 TIPUS DE CONTAMINACIÓ

Les següents substàncies s'originen en les diverses activitats que tenen lloc a una construcció:

Matèria particulada. Se denomina habitualment pol·s a aquelles partícules de fins a 75 micròmetres de mida i que poden estar dipositades o en suspensió. S'originen en la resuspensió del material excavat, resuspensió de material durant les feines de càrrega i descàrrega, en el transport a vials pavimentats o no i en l'erosió pel vent de les zones que s'han remogut durant la construcció. Un tipus especial de pols són les partícules **PM₁₀**. És el conjunt de totes les partícules aèries de 10 micròmetres o menys de diàmetre. Inclou partícules de entre 2,5 i 10 micròmetres, que es solen originar en processos mecànics, i les partícules menors de 2,5 micròmetres, que s'originen en processos de combustió o reaccions a l'atmosfera.

La pols conté igualment una gran fracció de partícules sedimentables. Són aquelles partícules que pel seu pes i mida es dipositen en terra a curta distància des del focus d'emissió.

La pols varia moltíssim en mida, composició i forma, al llarg del temps i en els diferents llocs. La majoria de partícules són massa grosses per ser inhalades, però poden causar irritacions als ulls, nas i faringe. També es dipositen a cotxes, monuments, propietats, acceleren la corrosió, saturen el sòl, taponen els estomes... Les partícules més petites, les que hem anomenat PM₁₀ sí que poden afectar a la salut de les persones. Poden entrar als pulmons i causar problemes de respiració, així com efectes a llarg termini, tant cardiovasculars com respiratoris, per exemple asma. Aquestes partícules poden dur associats compostos tòxics per a la salut que s'adhereixen als pulmons. Les persones més vulnerables són la gent gran, els més joves i els malats de cor o pulmons. Aquestes partícules poden viatjar molt lluny del punt d'origen, molt més que la pols comú. Poden fins i tot entrar als habitatges tancats. L'interior de les cases no està aïllat d'aquest perill, i molts contaminants hi penetren.

Compostos originats en motors de combustió. Es produeixen tant per vehicles com per grups electrògens. Els principals components són òxids de nitrogen (NO_x), diòxid de sofre (SO₂), monòxid de carboni (CO), diòxid de carboni (CO₂), hidrocarburs (HC), partícules...

Compostos Orgànics Volàtils (COV). Es tracta sobretot de dissolvents que es fan servir en pintures, vernissos. També al pavimentar carreteres o aplicar certes cobertes a les estructures.

Asbestos. Els asbestos o amiant és un conjunt de compostos fibrosos minerals que ja no es fan servir a la construcció, però amb un ús important anterior. Aquestes fibres poden aparèixer a l'aire durant la demolició d'edificis i estructures.

Les característiques de les principals substàncies contaminants són les següents:

Fórmula o acrònim	Nom	Descripció	Efectes	Origen principal
SO ₂	Diòxid de sofre	Gas incolor i no inflamable, olor fort i irritant a elevades concentracions.	Aquest compost i els seus derivats són irritants de les mucoses respiratòries i poden provocar malalties cròniques del sistema respiratori. Quan reacciona amb vapor d'aigua i altres substàncies pot donar lloc a àcid sulfúric, un dels components de la pluja àcida. Aquest fenomen corroeix edificis i ataca a les plantes.	Combustió de combustibles fòssils, sobre tot carbó i fueloil.
NO i NO ₂ També es representen els dos compostos en conjunt com NO _x	Òxids de nitrogen: monòxid i diòxid de nitrogen.	El NO és un gas tòxic i incolor que reacciona amb l'ozó per formar NO ₂ .	El diòxid de nitrogen és el principal causant de la boira fotoquímica. Els òxids de nitrogen són perillosos per la salut, especialment el diòxid de nitrogen, que afecta a l'aparell respiratori, és un gas tòxic de color marró.	Combustió de combustibles fòssils a altes temperatures. El seu origen principal és el trànsit.
CO	Monòxid de carboni	Gas inodor, incolor.	És un contaminant molt tòxic i que en concentracions elevades pot provocar la mort.	Es genera en processos de combustió deficient en oxigen. El seu origen principal és el trànsit. Les concentracions més elevades de CO generalment es produeixen en zones amb molta congestió de trànsit.
PM10	Partícules amb diàmetre igual o menor a 10 micròmetres.	Partícules sòlides i gotes líquides presents a l'aire. Algunes, com els fums negres i el sutge, són suficientment grans i fosques com per a poder ser vistes. D'altres són tan petites que només poden detectar-se amb el microscopi electrònic. Aquestes partícules presenten una ampla gamma de mides -des de les més "fines" amb menys de 2,5 micròmetres de diàmetre, fins a les més grans.	Provoca problemes respiratoris i erosió als edificis. Poden dur adherits altres compostos perillosos: metalls pesants, hidrocarburs policíclics aromàtics...	Tenen el seu origen en múltiples fonts d'emissió antròpiques i també naturals: centrals tèrmiques, trànsit de vehicles, pedreres, intrusions saharianes, resuspensió de sols, incendis.
Hidrocarburs	Gran	Es tracta de compostos orgànics, formats	Molts d'aquests compostos són cancerígens	S'originen en els combustibles

	diversitat de substàncies orgàniques	essencialment per hidrogen i carboni.		insuficientment cremats.
COV	Compostos Orgànics Volàtils	Es tracta d'hidrocarburs volàtils a temperatura ambient. Normalment dissolvent orgànic.	Molts d'aquests compostos són cancerígens.	El benzè, toluè i xilè són additius de la benzina i el gasoil. Aplicació de pintures, vernissos, betum...
Asbestos	Asbestos o amiant	Grup de minerals silicatats de morfologia fibrosa.	Aquesta substància és cancerígena i provoca malalties pulmonars.	Es pot trobar a materials aïllants en parets, sòtils, fibrociment i tubs. Actualment està prohibit el seu ús a la construcció, així que es trobarà principalment a enderrocs.

A continuació presentem una taula amb el tipus de contaminant que es pot emetre amb les diverses activitats constructives:

CONTAMINANTS	Partícules de pols	Gasos de combustió: NO _x , CO, CO ₂ , HC, SO ₂ , partícules...	Altres contaminants: COV, asbestos
ACTIVITATS			
Camins, asfaltat			
Condicionament del lloc			
Demolició			
Perforació			
Polvorització del ciment			
Segellat de conduccions			
Moviment de terres			
Excavació			
Fonaments i Encofrat			
Tractament de superfícies			
Aplicació de formigó “ <i>in situ</i> ”			
Perforació de túnels			
Trànsit			
Feina amb pedra natural			
Tractament Guix			
Tall rajoles			
Segellats			
Referits exteriors			
Aplicació de pintura			
Interiors: fustes, pedra, tèxtils, fibres minerals, materials sintètics			
Neteja final			
Llegenda:	Impacte alt		
	Impacte mitjà		
	Sense impacte		

4 PLANIFICACIÓ

És important abans d'executar l'obra fer una previsió dels efectes de les activitats sobre l'atmosfera. Aquesta previsió s'ha de fer tenint en compte dos aspectes fonamentals: la ubicació de l'obra i les activitats que s'han de dur a terme. Aquests coneixements poden permetre una certa planificació prèvia d'acord amb els impactes que s'esperen. La planificació sobretot és possible en obres grosses i permet reduir l'efecte nociu de les emissions si es tenen en compte factors externs com el clima, veïns, horaris... El coneixement d'aquests aspectes i la combinació amb les diverses activitats poden aconsellar la realització de certes activitats en un o altre horari, l'acumulació d'activitats en certes estacions o en certs moments meteorològics.

Una altra qüestió és la provocada per fenòmens meteorològics sobtats o impossibles de preveure. En tal cas les decisions han de produir-se en el moment en què es produeixen els fenòmens o en tenir notícies. Per exemple, es poden evitar certes feines en episodis de vents forts o molt baixa humitat; cal comprovar els informes meteorològics dels dies per poder preveure problemes. El temps no es pot canviar, però sí es poden concentrar o limitar algunes tasques en certs moments.

Cal tenir presents els següents factors, coneguts abans d'iniciar les activitats:

- Localització
- Duració de l'obra
- Dimensió

Localització: L'impacte de l'activitat depèn en gran mesura de la seva dimensió i de la localització o presència propera de persones més sensibles a la contaminació, com ara habitatges, escoles, hospitals, ecosistemes sensibles o zones turístiques.

Duració. Una activitat de llarga durada provoca més impacte i, a la vegada, permet l'aplicació de moltes més mesures.

Dimensió. Una obra extensa, amb molt d'espai per gestionar permet moltes més accions de correcció que obres a parcel·les petites. Les obres extenses i que suposen edificacions de gran mida solen albergar activitats i maquinària que no apareixen en construccions petites. Així mateix les obres en sòl rústic o lluny de zones habitades poden no presentar tant d'impacte.

Un tot sol d'aquest factors pot incrementar en gran mesura les molèsties. L'experiència del **constructor** sovint proveeix del coneixement necessari per a determinar si l'impacte serà major o menor.

5 TIPUS D'OBRA

Considerarem que existeixen dos tipus d'obra en afecció a aquesta guia:

- obres amb alt potencial impacte de contaminació atmosfèrica: A

- obres amb baix potencial impacte de contaminació atmosfèrica: B

Es consideraran obres amb alt potencial d'impacte (tipus A) aquelles que compleixen qualcun dels següents requisits:

		Duració de l'obra	Tamany de l'obra	
			Àrea d'abast	Capacitat (en m ³ de matèria primera més residus generats)
Localització	Zona sensible*	> X mesos	> N m ²	> C m ³
	Zona no sensible	> Y mesos	> M m ²	> D m ³

* Entenem per Zona sensible aquella que ho sigui per estar a menys de **Z** m de zona habitada o carrers, per la qual cosa pot afectar a directament a la població, o be ecosistemes sensibles, que seran aquells que estiguin indicats a la normativa vigent quant a biodiversitat.

La resta d'obres, que no compleixen cap d'aquestes característiques, es consideraran en principi de tipus B, a no ser que altres factors facin que es pugui considerar d'alt potencial d'impacte.

6 ACTIVITATS I MESURES DE CORRECCIÓ

En aquest capítol es comentaran les principals mesures que es poden dur a terme per tal de prevenir l'emissió de contaminants a l'atmosfera.

Per a la seva presentació separarem les diferents activitats en quatre blocs principals: preparació i organització del terreny, demolició, construcció i activitats de transport.

Es presenta cada una de les mesures remarcant el tipus de contaminant sobre el qual s'està actuant (Part: Partícules; GC: Gasos de Combustió; Altres) i es separen aquelles mesures que es consideren s'han de prendre necessàriament a obres d'alt potencial d'impacte (tipus A) d'aquelles que s'han de prendre igualment a obres de baix potencial d'impacte (tipus B).

6.1 PREPARACIÓ TERRENY

Preparació del lloc de construcció:

Els constructors han de fer el possible per impedir que la pols i altres contaminants surtin de l'àrea de feina, sobretot si l'obra és a prop de zones sensibles. Sempre tenint en compte que es respectin les millors condicions de salut laboral per als treballadors.

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Evitar que els contaminants surtin a l'exterior de l'obra (salvaguardant la salut laboral)				
Els principals focus emissors s'han de col·locar el més enfora possible del l'indar de l'obra				
Col·locar barreres a la dispersió de contaminants a l'entorn de l'activitat, be sigui vegetal, be amb barreres o be aprofitant els magatzems temporals de material de la pròpia obra				

Moviments de terra

Per a reduir les emissions durant l'excavació i el moviment de terres cal fer el següent:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Les activitats generadores de pols s'han de fer en condicions d'humitat, especialment en temps sec				
Sempre que es pugui s'han de cobrir aquestes activitats				
Evitar si és possible les superfícies verticals, per minimitzar la caiguda de materials				
Començar les activitats en la zona en contra del vent predominant i a partir d'aquí anar progressant per fases				
Mantenir els munts de materials amb vegetació i només retirar la protecció de la secció en la qual es fa feina, no tot d'una vegada				
Si no és possible vegetar els munts per clima o				

duració de les obres, cobrir amb arpillera, grava, materials protectors diversos (per exemple, branques o escorça)				
Si l'obra ha de quedar inactiva per un cap de setmana o més de 2 dies s'ha d'impedir la dispersió de pols. Per exemple es pot aplicar aigua a les zones exposades al menys tres vegades durant el darrer dia de feina, o un estabilitzant químic diluït, capaç de mantenir la superfície estable durant més temps que l'aigua.				

És possible que una part del sòl que s'ha de retirar o desplaçar estigui contaminat. En tal cas cal complir la normativa al respecte.

6.2 DEMOLICIÓ

A l'hora de fer una demolició cal seguir les següents pautes:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Cobrir l'edificació a esbucar per tal que el mínim de partícules escapin de l'obra				
Començar i acabar les tasques dins l'edifici abans de fer la demolició de l'estructura				
Evitar la caiguda de material des d'altures que provoquin pols en tocar terra				
Fer demolició per parts evita producció pols. És important fer la demolició en peces grosses i acabar de fer les tasques d'eliminació o esmicolament lluny de les zones més sensibles (zones habitades, carrers, ecosistemes sensibles...)				
Transportar i eliminar els residus generats quant abans millor				
Col·locar els restes més pesats damunt els més fins per tal de impedir la seva dispersió				
Aplicar vapor d'aigua a la zona de manera que les partícules s'aferrin al vapor y precipitin en terra ràpidament				
Evitar explosions si és possible, fent servir mètodes manuals o mecànics				
Prèviament a la demolició, retirar i segregar qualsevol material o residu d'acord amb les possibilitats de gestió de residus de la zona				
A l'hora de fer les maniobres de demolició més grosses, es pot regar sobre les obres o crear cortines d'aigua				
Assegurar-se de si hi ha pressència d'asbestos (amiant). Si és així s'ha de gestionar d'acord amb la normativa de seguretat laboral i la de gestió de residus perillosos				

6.3 CONSTRUCCIÓ

Les activitats que poden afectar més a la producció de contaminants i pols són les càrregues i descàrregues de material polsós, l'acumulació de materials

desagregats, l'ús de maquinària lleugera per al tall, l'esmicolament de materials, la perforació,... Així mateix, tal i com s'ha indicat anteriorment, la meteorologia pot afectar a la major o menor dispersió de pols i contaminants. A continuació s'especifiquen millores a les principals fases.

6.3.1 CÀRREGA I DESCÀRREGA

S'han de tenir en compte les següents mesures preventives per a la càrrega i descàrrega:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Realitzar la càrrega i descàrrega de material polsós a zones arrecerades i dins construccions de tres parets, especialment en el cas de materials molt fins com el ciment. Si no és possible, cal cobrir amb plàstic subjecte per resistir forts vents				
En abocar materials desagregats, intentar no fer-ho en munts alts, ni a velocitats altes.				
El compartiment de càrrega dels camions s'ha de cobrir amb lones o plàstic, estigui o no carregat. Si el material és molt fi convé fer servir camions tancats. El compartiment de càrrega ha d'estar en bones condicions, per tal d'evitar pèrdues durant el transport				

6.3.2 MAGATZEMS I ACOPIIS

S'han de tenir en compte les següents mesures preventives amb els magatzems temporals de material polsós o acopis:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Evitar les acumulacions de materials per llarg períodes de temps, llevat que tinguin una funció de pantalla visual o de renous				
Evitar pendents fortes o formes agudes en aquestes acumulacions				
Mantenir els acopis lluny del llindar de la construcció				
Mantenir els munts lluny de siques o vies de drenatge				
Tapar o tancar els munts amb lones				
Col·locar els munts devora pantalles naturals de vent, com arbres bardisses, o altres estructures fixes artificials.				
Mantenir els munts regats				
Si els material són de menys de 3mm llavors s'haurien de guardar a recintes o edificis tancats: sitges				
Si les acumulacions han de quedar molt de temps, cal vegetar-los o cobrir-los amb materials que minvin la seva dispersió, així com col·locar-los prenent en compte els vents predominants				
Reutilitzar el màxim material possible, doncs no				

s'acumularà i no es traslladarà, minvant l'impacte sobre l'aire.				
--	--	--	--	--

6.3.3 MAQUINÀRIA LLEUGERA O EINES MANUALS

Hi ha activitats pròpies de construcció amb ús de maquinària lleugera (màquines de tall, esmicoladores...) que produeix contaminació. En aquests casos es poden prendre les següents mesures:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Banyar el material de construcció generador de pols per evitar la seva dispersió				
Realitzar les activitats més emissores de pols (picar, capolar, esmicolar, moldre, serrar, tallar i polir) el més lluny possible de zones sensibles (carrers, habitatges, ecosistemes sensibles...) i en direcció oposada a aquestes.				
En activitats de tall, moldre o serrar el més fàcil és que un operari aboqui aigua d'una ampolla o regadora directament sobre els materials a mesura que es manipulen. Això minva molt l'emissió de pols				
A l'hora de comprar màquines noves triar-les menys generadores de pols. Per exemple, alguns esmicoladors funcionen per pressió, no amb cops, i generen menys pols				
Retenir la pols amb filtres i separadors				
Els punts d'emissió dels motors han d'estar ben ventilats				
Mantenir adequadament la maquinària lleugera, sobretot si disposen de filtres o ventiladors.				
Aspirar restes de pols enlloc d'agranar				
Utilitzar màquines de captació i eliminació de pols				

6.3.4 ACTIVITATS D'ESCALFAMENT I ACTIVITATS DE TRACTAMENT QUÍMIC

Algunes activitats consisteixen en escalfar o cremar materials que emeten substàncies contaminants, especialment dissolvents. És el cas de l'asfaltat, del segellat d'impermeabilitzacions, el soldatge i tall de metalls. Les recomanacions són:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
No sobreescalfar els materials, per exemple en el cas d'asfalt i betum s'han d'utilitzar les òptimes temperatures				
Rebaixar la temperatura d'aplicació fent servir material lligant que funcioni a menors temperatures				
Anar amb cura a l'hora de l'aplicació per evitar vessaments				
Apagar immediatament qualsevol incendi accidental				
Realitzar aquestes activitats lluny de zones				

sensibles (carrers, habitatges, ecosistemes sensibles...) i en direcció oposades a aquestes				
---	--	--	--	--

Existeixen altres processos de tractament químic en fred i que emeten principalment COVs, com ara aplicació de pintura i vernís; tractament de fustes; desferrament amb substàncies químiques (decapadores); despintar; aferrar; rebllir cruïlles i forats; aplicació de productes aïllants; aplicació d'espumes i aplicació d'espriai.

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Cercar i utilitzar productes que provoquin menor impacte en el medi ambient, sobretot quant a emissions de contaminants, com per exemple pintures i vernissos sense dissolvents				
Plantejar-se l'aplicació d'aquests compostos, per si realment no és necessari o no en la quantitat inicialment plantejada				
Sempre que sigui possible capturar, extreure i filtrar les emissions d'aquests processos				

6.3.5 MATERIALS DESCARTATS

Durant el procés de construcció es genera igualment gran quantitat de material que s'ha de descartar. Es considera es poden prendre les següents mesures preventives:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Entubar la caiguda de runes al contenidor				
Assegurar i recobrir els tubs de descàrrega de les runes al contenidor				
Minimitzar les distàncies de caiguda, per exemple, posant diferents botes				
Mantenir el contenidor final cobert				
No cremar com a mètode per eliminar residus				
Separar els residus tal i com està indicat per normativa				
Es poden fer servir alguns materials de forma provisional per a cobrir munts				
Controlar l'obra per tal de minimitzar la possibilitat de robatori o crema incontrolada de materials o residus				

6.4 ACTIVITATS DE TRANSPORT I GRUPS ELECTRÒGENS

El transport en sí mateix ocasiona emissió de contaminants a l'atmosfera. Cal distingir les accions sobre els vials o les rutes de transport i el que es pot fer respecte als vehicles i els aparcaments. Les consideracions quant a càrrega i descàrrega ja s'ha indicat al punt que tracta la construcció. S'engloben en un mateix apartat els grups electrògens per tractar-se de fonts d'emissió similars als vehicles.

6.4.1 VIALS I RUTES DE TRANSPORT

Els vials o camins sense asfaltar poden ser una font molt important de pols, especialment en condicions de temps sec o ventós. També és important tenir en compte les diferents rutes que poden seguir els vehicles, fins i tot fora de l'obra. Les mesures preventives poden ser les següents:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Fer servir rutes pavimentades o amb un trespol dur preexistents, sempre que sigui possible i adequat				
Compactar els vials que s'hagin condicionat				
Fer vials o camins amb fragments de materials, fins i tot de la mateixa obra				
Regar els vials segons meteorologia				
Disposar d'una trampa de pols a la sortida de l'obra per als vehicles i les seves rodes				
Limitar la velocitat a 10 Km/h en tots els vials no pavimentats i a 20 Km/h en els pavimentats				
Coordinar-se amb els serveis municipals per a la neteja dels vials d'accés i sortida de l'obra				

6.4.2 VEHICLES

Els vehicles són una de les principals fonts de contaminació atmosfèrica a la construcció, tant pels que s'utilitzen per al transport de material i personal com pels que s'utilitzen únicament a l'interior de l'obra. En aquest apartat es comenten les mesures de prevenció a prendre respecte dels vehicles quant a l'emissió de gasos de combustió:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Apagar els motors si no s'ha de fer servir durant més de 5 minuts				
Dur un programa de manteniment adequat del motor, filtres, catalitzadors...				
Passar la Inspecció Tècnica reglamentària dels vehicles que pertoqui				
Controlar a nivell intern aquells vehicles que no han de passar la ITV, com per exemple, mirant l'opacitat del fums emissors				
Estudiar possibilitat d'ús de combustibles alternatius: biodièsel, etanol, propà o gas natural				
Direccionar els tubs d'escapament				
A l'hora de comprar nous vehicles, tenir en compte les emissions: ús de filtres de partícules, catalitzadors especials per motors dièsel...				
Ubicar el lloc de trànsit i d'estacionament de vehicles lluny del llinar i sobretot de zones sensibles (carrers, habitatges, ecosistemes sensibles...)				
Reduir els desplaçaments de vehicles mitjançant una bona planificació de les tasques				
Optimitzar les rutes dels vehicles				
Evitar que, fora de l'obra, els vehicles més				

contaminants travessin zones sensibles				
Evitar coes de vehicles a l'entrada de l'obra i dins l'obra				

6.4.3 GRUPS ELECTRÒGENS

En moltes ocasions s'utilitzen grups electrògens per a subministrament d'electricitat. En aquests casos s'han de tenir en compte les següents mesures preventives:

Descripció de la mesura	Part	GC	Altres	Tipus
Evitar el seu ús				
Fer un bon manteniment i seguir les instruccions dels fabricants, inclosos els filtres d'aire				
Adquirir grups amb tecnologies més netes, per exemple, que disposin de filtres de partícules o catalitzadors				
Anotar a les màquines les dates de revisions o tasques de manteniment				
Tenir aquests grups ben identificats				
Comprovar visualment que els gasos emissors no tenen massa opacitat				
Realitzar les revisions reglamentàries				
Redireccionament dels fumerals o tubs d'escapament cap a zones no sensibles				
Si són de lloguer, exigir que estiguin degudament mantinguts. Una millor eficiència comporta també un estalvi de combustible				

7 VIGILÀNCIA I MESURAMENT D'EMISSIONS

En el cas de grans obres del tipus A és recomanable la mesura de l'emissió difusa de partícules. En principi la magnitud més adient a determinar serien partícules sedimentables. Per altra banda es poden fer campanyes addicionals de partícules PM10, sobretot davant l'existència de zones sensibles tal i com s'entenen en aquesta guia.

En qualsevol cas els valors obtinguts per aquestes campanyes ha de venir acompanyat de dades meteorològiques que ajudin a entendre els resultats. S'haurien d'acordar les campanyes de mesura que es duguin a terme prèviament amb l'autoritat competent en matèria de contaminació atmosfèrica.

Convé que aquestes campanyes de mesurament vagin acompanyades d'una sèrie de controls a l'obra, com podrien ser:

- Control visual dels focus d'emissió principals i registre de les incidències.
- Registre de les queixes de la població o treballadors.
- Registre aproximat de trànsit de vehicles.

8 BIBLIOGRAFIA

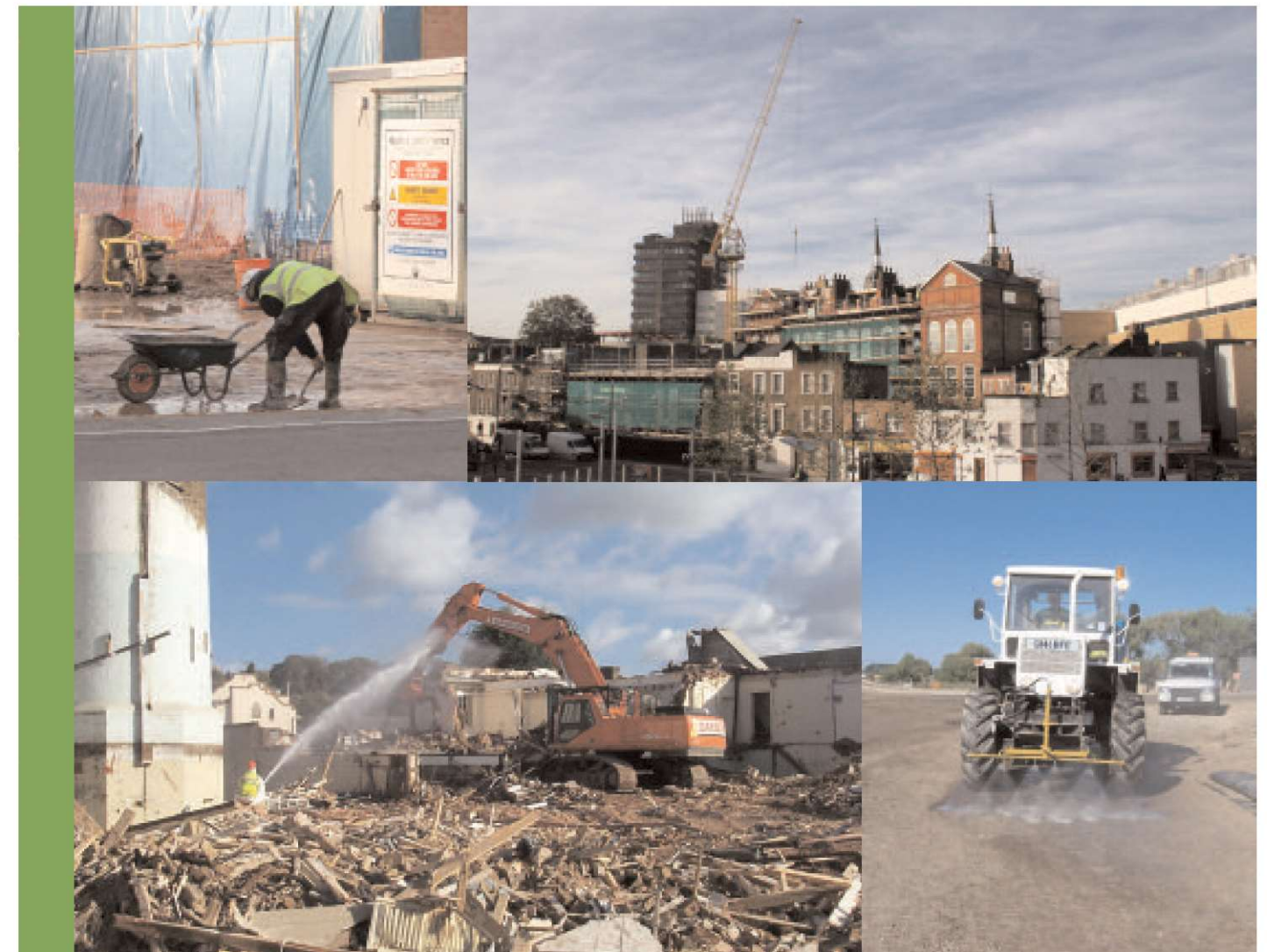
Greater London Authority, 2008. *Best Practice Guidance. The control of dust and emissions from construction and demolition*. Greater London Authority. November 2006. www.london.gov.uk. 59pp.

Stäubli, A., Kropf, R. 2004. *Air pollution control at construction sites – construction guideline air. Environment in practice*. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape SAEFL, Berne. 26 pp.

Piñeiro, E., 2015. *Guia de Buenas Prácticas en manipulación y almacenamiento de graneles sólidos en instalaciones portuarias*. Puertos del Estado

The control of dust and emissions from construction and demolition

Best Practice Guidance



The control of dust and emissions from construction and demolition

Best Practice Guidance

Produced in partnership by London Councils and the Greater London Authority
with valuable assistance from the Building Research Establishment and the PRECIS Working Group
(Partnership in Reducing Emissions from Construction Industry Sites)

November 2006

copyright

Greater London Authority
November 2006

Published by

Greater London Authority
City Hall
The Queen's Walk
London SE1 2AA

London Councils
59¹/₂ Southwark Street
London SE1 0AL

www.london.gov.uk

www.londoncouncils.gov.uk

enquiries **020 7983 4100**
minicom **020 7983 4458**

enquiries **020 7934 9999**
email **info@londoncouncils.gov.uk**

ISBN 10: 1 85261 942 2
ISBN 13: 978 1 85261 942 8

This document is printed on recycled paper.
75 per cent post consumer waste.

Acknowledgements

The Mayor of London and Councillor Cockell would like to acknowledge the work of the following organisations in the development of this Best Practice Guidance.

BRE originally published five best practice documents in 2003, after years of research, and supports the use of their advice in this Guidance.

The APPLE (Air Pollution Planning and the Local Environment) working group was set up by London boroughs to work towards presenting clear air quality management options for planning issues across London. This group drafted the original Best Practice Guidance and requested that the Mayor adopt it, in partnership with London Councils as London wide Guidance to support the proposal in the Mayor's Air Quality Strategy.

Finally, the Partnership in Reducing Emissions from Construction Industry Sites (PRECIS) has been very supportive and has given plenty of advice in the drafting of this Guidance. As part of the work of PRECIS, the Energy Saving Trust (EST), Society of Motor Manufacturers and Traders (SMMT) and Environmental Industries Commission (EIC) have collaborated on a guide to help ensure the fitting of pollution control devices to construction machinery is done to the highest standards. The EST is now developing a formal register of approval devices.

contents

1 Introduction	1	8 Site monitoring	31
1.1 Impacts of air pollution from construction and demolition sites on the environment	2	8.1 Site monitoring protocols	31
1.2 Benefits of London wide Best Practice	3	8.2 Site action levels	31
2 Legislative Framework for the Best Practice Guidance	5	Appendices	35
3 How this guidance should be used	8	1 Glossary	35
4 Air Quality Impact Evaluation	9	2 Examples of planning conditions used in London	37
4.1 Site evaluation	9	3 Relevant legislation and guidance	42
4.2 Mitigation Measures for Low Risk sites:	12	1 UK Acts of Parliament	42
4.3 Mitigation Measures for Medium Risk sites:	13	2 Planning Guidance	45
4.4 Mitigation Measures for High Risk sites:	14	3 Other guidance:	47
5 Method Statement	15	4 Standards and guidelines	48
6 Dust and emissions control measures	17	5 Air quality monitoring techniques	50
6.1 Pre-site preparation	17	6 Local Authority Pollution Prevention and Control	53
6.2 Haul routes	17	7 Developments Referable to the Mayor	55
6.2.1 Surface of roads	17	8 Contributors' credits	57
6.2.2 Damping down	18	References	58
6.2.3 Vehicles	19		
6.3 Site entrances/exits	19		
6.4 Mobile crushing plant	20		
6.5 Concrete batching	20		
6.6 Excavation and earthworks	20		
6.7 Stockpiles and storage mounds	21		
6.8 Cutting, grinding and sawing	22		
6.9 Chutes and skips	22		
6.10 Scabbling	23		
6.11 Waste disposal/burning	23		
6.12 Dealing with spillages	24		
6.13 Demolition activities	24		
6.14 Hazardous or contaminated materials	25		
6.15 Specific site activities	25		
7 Emission controls for vehicles and plant	27		
7.1 On-road vehicles	27		
7.2 Off-road vehicles and plant	28		
7.3 Additional plant and vehicle controls	29		
7.4 Use of rivers, canals or railways	30		

Foreword by Ken Livingstone, Mayor of London

Dust and other air pollution from demolition and construction can impact greatly on the health and quality of life of people working on and living close to these sites if they are badly managed. This Best Practice Guidance consolidates existing best practice used in London, UK and other countries to reduce emissions from these activities. London's local authorities will, for the first time, be able to apply advice from one source in a consistent way across the capital

I published my Air Quality Strategy in September 2002 and included a proposal to develop specific best practice guidance to reduce emissions from construction and demolition sites in London. Like other major cities in the World, London suffers from high levels of air pollution. Poor air quality damages peoples' health and affects their quality of life. In 2005 it was predicted that approximately 1,000 accelerated deaths and 1,000 extra respiratory hospital admissions occurred in London as a result of PM₁₀ air pollution. Demolition and construction sites can worsen local air quality locally, but through careful planning and good management, these impacts can be greatly reduced.

My London Plan and the associated Supplementary Planning Guidance provides the planning framework for London. They are used to manage the complex issues we now face to develop London - to absorb its expanding population, to provide adequate housing, employment, transport and leisure facilities, to develop the London Olympic facilities for 2012 and to develop the East Thames Corridor; and done with the minimal impact on London's environment.

The capital faces decades of construction. I have written this Best Practice Guidance in conjunction with London Councils so that our environment is protected during construction, as well as from the provision of more energy efficient buildings. I urge local planning authorities and developers to use this document to agree methods to reduce dust and other emissions during demolition and construction, ensuring that as much as possible is done to mitigate these works and help to make London a greener and more sustainable city.

Extra controls on exhaust emissions from plant and other construction vehicles have been mandated for some major project - the Big Dig in Boston, USA and by some governments - Switzerland and Sweden. I endorse the inclusion of similar controls in this BPG to complement my other strategies to reduce vehicle emissions, for example the Congestion Charging and proposed Low Emission Zone.



Foreword by Councillor Cockell

As part of the Government's Air Quality Strategy, London local authorities have a responsibility regularly to review and assess air quality within their borough and work towards achieving the air quality objectives set for various pollutants. Concentrations of nitrogen dioxide and fine particles are predicted to exceed their objectives across most of London. Consequently, the majority of London boroughs have declared Air Quality Management Areas (AQMA's) and developed action plans outlining how they will work towards meeting these air quality objectives.

This Best Practice Guidance has been developed in partnership with the Mayor in recognition of the impact that significant development, particularly in the Thames Gateway, can have on Londoners' air quality. The aim is to assist developers, architects, environmental consultants, local authority officers and any parties involved in the construction process.

The Guidance outlines best practice and provides a consistent approach covering all aspects of dust control and emissions from construction and demolition activities. It will assist planners to incorporate appropriate conditions into planning permissions and assist developers in understanding the methods available to them and what might be expected of them by boroughs.

This Guidance builds on Building Research Establishment Guidance, and aims to replace or amend relevant parts of individual boroughs' code of construction practice documents already in place.



1 Introduction

Like other major cities in the world, London suffers from high levels of air pollution. Poor air quality can damage health and impact upon quality of life. In 2005 it was predicted that approximately 1,000 accelerated deaths and 1,000 extra respiratory hospital admissions occurred in London as a result of PM₁₀ air pollution.¹ Dust and emissions from demolition and construction work can worsen air quality, but through careful planning and good management, these impacts can be reduced.

The Mayor of London produced his Air Quality Strategy in September 2002, which contains a number of policies and proposals to improve air quality in London towards the government's health based air quality targets, which are set out in its National Air Quality Strategy². Specifically, policy 22 and proposal 47 states that the Mayor will seek to develop specific best practice guidance to reduce emissions from construction and demolition sites in London.

As part of the Government's Air Quality Strategy, local authorities have a responsibility to review and assess air quality within their borough and work towards achieving the air quality targets. Concentrations of nitrogen dioxide (NO₂) and fine particles (PM₁₀) are predicted to be above these targets across most of London. Consequently, the majority of London authorities have declared Air Quality Management Areas (AQMAs) and developed action plans, outlining how they will work towards the targets.

Many London boroughs have developed their own Considerate Contractors' schemes and these have been used successfully, along with the national scheme, to reduce the impact of demolition and construction sites. This guidance looks to build on existing best practice and new techniques, with particular regard to the issues below:

- undertaking Air Pollution Risk Assessments
- notification of works to local authorities
- emission standards for all off-road vehicle emission controls and information on after-treatment technologies
- approved lists of vehicles suitable to be fitted with pollution reduction technologies and which technologies are suitable (see www.est.org.uk)
- emission standards and the proposed London Low Emission Zone
- air quality monitoring protocol using a transect approach or monitoring at sensitive receptors
- requirement for no burning on any site
- demolition management
- waste and recycling management
- paving major haul routes used by HGVs
- training and identification of on-site staff responsible for pollution issues.

1.1 Impacts of air pollution from construction and demolition sites on the environment

There are a number of sources of dust and emissions from construction activities that can release a range of particles. This document refers to the following particles in a standard format throughout:

Dust – defined as all particulate matter up to 75 µm in diameter (according to BS6069) and comprising both suspended and deposited dust

PM₁₀ – a mass fraction of airborne particles with an aerodynamic diameter of 10 microns or less. It is comprised of *coarse* particles (2.5-10 µm in diameter), which are primarily from non-combustion sources and *fine* particles (less than 2.5 µm), which includes combustion processes or are formed in the atmosphere through the chemical reaction of primary emissions of gases.

Particulate matter includes a wide range of sizes and types of particles and will vary in composition from place to place and time to time.

Most dust particles are too big to be inhaled but can cause eye, nose and throat irritation and lead to deposition on cars, windows and property. PM₁₀ is of more concern to human health as the particles can enter the lungs, causing breathing and respiratory problems, with long-term health effects dominated by cardiovascular rather than respiratory problems³. The PM₁₀ size fraction is associated with a range of effects on health including respiratory and cardiovascular systems (ie asthma) and mortality (deaths brought forward). Particles can also carry adhered carcinogenic compounds into the lungs. The most vulnerable people are the elderly, the very young and those with existing heart and lung conditions.

The detrimental health impacts of PM₁₀ are not confined to the construction site. These particles can travel further than coarser dust and so can affect the health of people living and working in the surrounding area of the site.

Emissions of particles and dust from construction can also have an impact on indoor air quality in the neighbouring area. The Committee on the Medical Effects of Air pollution (COMEAP), a Department of Health expert group, has stated that it must be recognised that the indoor environment is not free of air pollutants with many pollutants generated outdoors penetrating indoors⁴.

Dust and PM₁₀ emissions can arise from a number of sources. Not only do construction activities need to be considered, but also emissions from on-road vehicles associated with the construction site and on-site machinery (off-road emissions) – including both static and non-road mobile machinery (NRMM). Using low sulphur tax-exempt diesel on site will automatically reduce emissions of particles by 30 per cent from the exhaust. The additional use of exhaust filtration measures for high risk sites (see Section 4.2) will reduce the remaining particulate emissions by a further 85 per cent.

The impacts of poor air quality can also be seen on flora and fauna. It is therefore important to consider the impact of dust on sensitive sites, such as Special Areas of Conservation (SACs), Special Protection Areas (SPAs), Sites of Special Scientific Interest (SSSIs) and non-statutory Wildlife Sites in the vicinity of a construction site. These site-specific issues are identified in the Air Quality Risk Assessment (Section 4) and must be considered prior to the planning process, this is in line with the Habitats Directive (92/43/EEC) and Planning Policy Statement 9 (Biodiversity and Geological Conservation).

1.2 Benefits of London wide Best Practice

London's population is expanding and is expected to further increase to 8.1 million by 2016. The London Plan sets out the Mayor's vision to manage this increase, equivalent to absorbing the population of Leeds. London will experience the greatest amount of redevelopment of any UK city. The other demands for construction in London are for economic growth, investment in London's physical infrastructure, and repairs and maintenance of existing homes and buildings⁵. It has been estimated that there are as many as 10,000 active construction sites at any one time⁶; this figure takes account of all scales of development, from the minor house renovation to the large area regeneration schemes that take years to be completed. The London Plan⁷, published by the Mayor in 2004, sets out the strategic plan for the continued spatial development of London over the next 15-20 years. This document identifies that continued growth in population will be seen and, as a result a continued programme of redevelopment, will need to continue with recent commitments to build new housing and major transport infrastructure projects include Heathrow Terminal 5, Channel Tunnel Rail Link, Thames Gateway Bridge, Crossrail, along with regeneration of brownfield sites such as the Lower Lee Valley, Greenwich Peninsula/Millennium Village and Thameside developments (including Bankside and MORE London).

This Best Practice Guidance complements the Mayor's Supplementary Planning Guidance (SPG) on Sustainable Design and Construction. It

supports the implementation of the London Plan and is applicable to all building types and associated spaces. The SPG gives advice on designing buildings to reduce their impact on the environment and making them pleasant places for people to live or work. Advice includes reducing emissions of air pollutants and carbon dioxide, as well using spaces to benefit London's flora and fauna.

Some local authorities already have their own Considerate Contractors' Scheme, which tend to deal with the additional issues of noise, vibration and land contamination. As a result there are a number of different schemes currently in operation across London. It is envisaged that this London-wide Best Practice Guidance will provide much needed consistency of approach across all 33 boroughs.

Other commercial guidance is available to assist in the control of dust and other pollutant emissions specifically from construction, for example the following BRE Guidance offers good examples of current best practice:

- Control of dust from construction and demolition activity⁸
- Controlling particles, vapour and noise pollution from construction sites⁹.

CIRIA also facilitate discussion on best practice through its construction stakeholder forum, which allows knowledge to be shared and disseminated. However, due to the issues that London faces, it is apparent that there is a need for a common and more specific guidance to control pollution.

2 Legislative Framework for the Best Practice Guidance

All new developments that require planning approval from the local planning authority (LPA) may be subject to the requirements of this Best Practice Guidance. It is important for the developer and LPA to discuss the activities on site and agree what controls, if any, will be put in place prior to planning permission being granted.

Depending on the size of the development and the potential impact of a particular activity, the LPA may decide to make mitigation the subject of one or more planning conditions. The main legislative controls are identified below; further details are also provided in **Appendix 3: Relevant legislation and guidance**.

Developers should be aware that there are likely to be other pieces of legislation that are not covered in this document. In addition, the acts and regulations that have been identified within this document were correct at time of publication, if new legislation is introduced that sets higher standards, then this should be taken into account.

By following this Best Practice Guidance developers are identifying good practice methods for demolition and construction. Compliance with this document does not necessarily offer exemptions from prosecution under any of the legislation impacting upon demolition and construction, though it should be recognised that using Best Practicable Means (BPM) could be used as a defence from prosecution under the S.80 of the Environmental Protection Act 1990.

Developers should take elements of this Best Practice Guidance into account depending on the level of risk identified for the particular construction site. Where possible, best practice mitigation measures should be carried out at all times, although it may be impossible to fully comply with the guidance for certain emergency works. In these cases, the developer should provide the local authority with as much notice as possible.

Planning conditions

Recent guidelines in PPS23 set out the Government's policies on pollution control and planning. Annex 1 paragraph 1.48 regarding planning conditions states *"planning conditions could be used in respect of [...] impacts such as noise, vibrations, odour, air pollutants and dust from certain phases of the development such as demolition and construction"*. It is therefore appropriate to use this Best Practice Guidance to inform planning conditions, examples of which are included in **Appendix 2**. Prior approval of the best practice guidance using the planning system in this

way should avoid the need to deal with enforcement issues under other legislation. However, it is up to the individual local authority to decide whether a condition is appropriate and what level of enforcement is needed. However, it may be necessary for the LPA to set site-specific conditions for developments. More information on standard conditions can be found in London Councils' Planning Guidance¹⁰. In order to achieve the aims of the Best Practice Guidance it will be important to undertake negotiations early on in the planning process.

Health and Safety at Work Act 1974

The provisions of the Health and Safety at Work Act 1974 apply at all times on demolition and construction sites. The Health and Safety Executive (HSE) is the enforcing authority.

Research is continuing into the health effects of airborne pollutants and exposure to PM₁₀, though evidence is emerging that smaller particles within this fraction – below PM_{2.5} – may be the most harmful. As a first step to protect a worker's health and safety, emissions of airborne pollutants should always be minimised. However, where this cannot be achieved personal protective equipment should be provided and used. Proper planning should be undertaken and appropriate mitigation decided for demolition and construction projects that will potentially generate large quantities of dust or emissions.

The Building Act 1984

This Act and subsequent Building Regulations 2000 aim to ensure the safety of those within and close to a building during works. They are the main mechanism for a LPA to control the impact of demolition. Under the regulations the LPA must be informed of any proposed demolition at least six weeks before work is due to begin. It will then grant a notice for demolition prior to work commencing. Section 82(J) of the Building Act 1984 can be used by the LPA to place conditions on the demolition notice to ensure that effective dust management options are undertaken.

To facilitate a smooth application process, developers should consider and suggest to the LPA management techniques for dust control during demolition prior to their application.

Environmental Protection Act 1990

Under Part III of the Environmental Protection Act (EPA) 1990, emission of dust, fumes and other effluvia from construction sites can be identified as a statutory nuisance if prejudicial to health or a nuisance. Control of a statutory nuisance is contained within section 80 and a local authority is under a mandatory duty to serve an abatement notice on the person

responsible for the nuisance (or the owner or occupier of the premises on which the statutory nuisance is present) if it is satisfied that a statutory nuisance exists, or is likely to occur or recur¹¹.

Local Air Pollution Prevention and Control (LAPPC)

These regulations apply to smaller industrial activities, known as Part B Installations, such as concrete batching or concrete crushing. Local authorities, as the regulators, are responsible for controlling emissions from these premises and set conditions in permits they issue to achieve this. Conditions are based on Best Available Techniques (BAT)¹², which require that the cost of applying a technique is not excessive in relation to the environmental protection it provides. The Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs has produced Process Guidance Notes, which form the statutory guidance on what constitutes BAT for each regulated process. If the regulator believes the operator has contravened, or is likely to contravene any permit conditions, enforcement action can be taken.

Local authorities should be aware that certain installations, such as concrete batching, are not covered by authorisations on demolition and construction sites, but must be included as planning conditions.

3 How this guidance should be used

This guidance is designed to be used by developers, architects, environmental consultants, local authority officers and any other parties involved in any aspect of the construction process (including demolition and other associated activities).

This Best Practice Guidance builds on other guidance and augments individual local authorities' Considerate Contractors' Schemes and the experience of local authority officers. It establishes best practice that is relevant and achievable, with the overarching aim of protecting public health. It also aims to provide an overall mechanism to deal with the cumulative impacts of the many individual construction sites within a London borough. This document will therefore complement or replace individual borough's considerate contractors' documents, where they exist, and allows those boroughs that do not have their own scheme to access guidance to ensure proper management of demolition and construction sites.

The following three principles are well established and are central to the control strategies suggested by this Guidance. They follow a hierarchy to control the emissions of dust and other emissions and reduce human exposure:

- 1 prevention
- 2 suppression
- 3 containment.

The three principles are embedded in this guidance and are used in a way that is appropriate to the scale of a particular development and the potential exposure of site workers, residential neighbours and other susceptible receptors. The following pages illustrate how to assess a development for its potential risk and what controls and mitigation measures should be put in place.

The many forms of development that are taking place in London today preclude the use of a traditional generic template for all construction schemes. Officers recognise this and have incorporated the necessary flexibility required to deal with large-scale high priority sites as well as smaller scale sites. The guidance in this document will assist with the drafting of suitable planning conditions.

It is planned that this document will be reviewed as necessary, to provide an updated outline of new best practice in dust and emissions management.

4 Air Quality Impact Evaluation

The air quality impact of a development, both within and outside the site boundary, is listed in **Section 4.1** (site evaluation), which gives guidance on the likely impact of a development, based on size and location. The possible air quality risks and mitigation measures are outlined in **Sections 4.2 to 4.4** and are designed to provide a minimum standard for all sites in London and will help lower air pollution on site and help prevent it impacting on the locality past the site boundary.

It is essential to have effective dust and emission control measures in place for every dust generating activity carried out on site, not only to protect the health and safety of the on-site workforce, but also members of the public in the locality. The air quality impact evaluation applies to all proposed construction activities¹³, including site clearing, demolition and construction phases. The site evaluation must be conducted before any work activities begin on site.

In order to successfully control demolition and construction activity, it is important to evaluate the risk from pollutants emitted from site. It is envisaged that this approach will bring additional benefits, such as a reduction in the number of nuisance complaints; the majority of which relate to dust and noise emitted from construction activities. At the pre-planning stage, the site manager or developer should:

- 1 identify whether the demolition/construction site represents a low, medium or high risk by following the guidance in **section 4.1**
- 2 determine the risks and best practice measures that could be required by the local planning authority (LPA) for mitigation. See the flow diagrams in **sections 4.2, 4.3 or 4.4**
- 3 undertake an Air Quality Risk Assessment (AQRA) and outline how each risk will be mitigated on site. **Sections 6 and 7** give more detail of mitigation techniques
- 4 submit the AQRA to the LPA for assessment and to inform pre-planning discussions.

4.1 Site evaluation

The need and ability of a developer to deploy effective control measures is often dependant on the size and scale of a development. Therefore, it is the intention of this document that best practice activity uses three criteria to assess the potential impact of a demolition or construction site. These criteria take account of the:

- the area taken up by the development
- the number of properties being developed
- the potential impact of the development on **sensitive receptors** close to the development, for example housing, schools, hospitals and

other building uses which would be affected by high levels of air pollution or dust.

The potential for a demolition or construction site to impact at sensitive receptors is dependant on many factors, which include the following:

- location of the building site
- proximity of sensitive receptors
- whether demolition will need to take place
- extent of any intended excavation
- nature, location and size of stockpiles and the length of time they are to be on-site
- occurrence and scale of dust generating activities – including cutting, grinding and sawing
- necessity for on-site concrete crusher or cement batcher
- number and type of vehicles and plant required on-site
- potential for dirt or mud to be made airborne through vehicle movements and
- weather conditions.

A small number, or even one, of these factors may be the cause of increased or prolonged impact on sensitive receptors. In many cases developers' own experience will provide the knowledge needed to judge the likely impact of each activity.

Section 5 describes how an inventory and timetable of all dust generating activities should be included within the Method Statement and sent to the LPA, along with a description of relevant mitigation measures. The Method Statement should provide the LPA and developers with all the information they need for an informed discussion to agree the evaluation of a particular site into the low, medium or high risk categories.

The guidelines, below, illustrate what criteria a developer and LPA can use to assess the risk posed by a demolition or construction site. The following pages go further and recommend methods to mitigate specific risks.

Site Evaluation Guidelines

<ul style="list-style-type: none">● Low risk sites<ul style="list-style-type: none">• Development of up to 1,000 square metres of land and;• Development of one property and up to a maximum of ten and;• Potential for emissions and dust to have an infrequent impact on sensitive receptors
<ul style="list-style-type: none">● Medium risk sites<ul style="list-style-type: none">• Development of between 1,000 and 15,000 square metres of land and;• Development of between ten to 150 properties and;• Potential for emissions and dust to have an intermittent or likely impact on sensitive receptors
<ul style="list-style-type: none">● High risk sites<ul style="list-style-type: none">• Development of over 15,000 square metres of land, or;• Development of over 150 properties or;• Major Development referred to the Mayor and/or the London Development Agency, or;• Major development defined by a London borough or;• Potential for emissions and dust to have significant impact on sensitive receptors

A LPA may have its own criteria to assess developments within its area, especially if a number of planned demolition and/or construction sites are due to occur concurrently. It is vital that the developer and LPA assess and agree, at the pre-planning stage, the site evaluation and the controls and mitigation measures needed on site.

Major developments referable to the Mayor

The Mayor’s London Plan policy refers only to planning applications which must be referred to the Mayor according to Parts I - IV of the Town and Country Planning (Mayor of London) Order 2000. Examples include proposals for more than 500 dwellings, 30,000 square metres commercial space provided in the city or 20,000 square metres and 15,000 square metres of commercial space in and outside central London respectively.

See Appendix 7 for details.

Major developments as defined by the boroughs

Each borough is able to define what it considers to be a major development. It is suggested that the definition adopted by boroughs is that currently used both by the ODPM PPS2 form that each district planning authority must use to report general developments, and by other

London boroughs that have already adopted, or are in the process of adopting, a similar policy.

4.2 Mitigation Measures for Low Risk sites

These sites will be small developments on land with an area of up to 1,000 square metres with the potential for an infrequent impact on sensitive receptors. The following Best Practice Measures should be used:

● Low Risk	<p>Site Planning</p> <ul style="list-style-type: none">• Erect effective barriers around dusty activities or the site boundary (Section 6.1).• No bonfires (Section 6.11).• Plan site layout—machinery and dust causing activities should be located away from sensitive receptors (Sections 6.1 and 7.3).
	<p>Construction traffic</p> <ul style="list-style-type: none">• All vehicles should switch off engines – no idling vehicles (Section 7.3).• Wash or clean all vehicles effectively before leaving the site if close to sensitive receptors (Section 6.3).• All loads entering and leaving site to be covered (Section 6.2.3).• No site runoff of water or mud.• All non road mobile machinery (NRMM) to use ultra low sulphur tax-exempt diesel (ULSD) where available (Section 7.2).• On-road vehicles to comply with the requirements of a possible future Low Emission Zone (LEZ) as a minimum (Section 7.1).
	<p>Demolition Works</p> <ul style="list-style-type: none">• Use water as dust suppressant (Sections 6.10 and 6.13).• Cutting equipment to use water as suppressant or suitable local exhaust ventilation systems (Section 6.8).• Securely cover skips and minimise drop heights (Section 6.9).
	<p>Site Activities</p> <ul style="list-style-type: none">• Minimise dust generating activities (Sections 6.8, 6.9, 6.10 and 6.15).• Use water as dust suppressant where applicable (Section 6.6).• Keep stockpiles for the shortest possible time (Section 6.7).

4.3 Mitigation Measures for Medium Risk sites

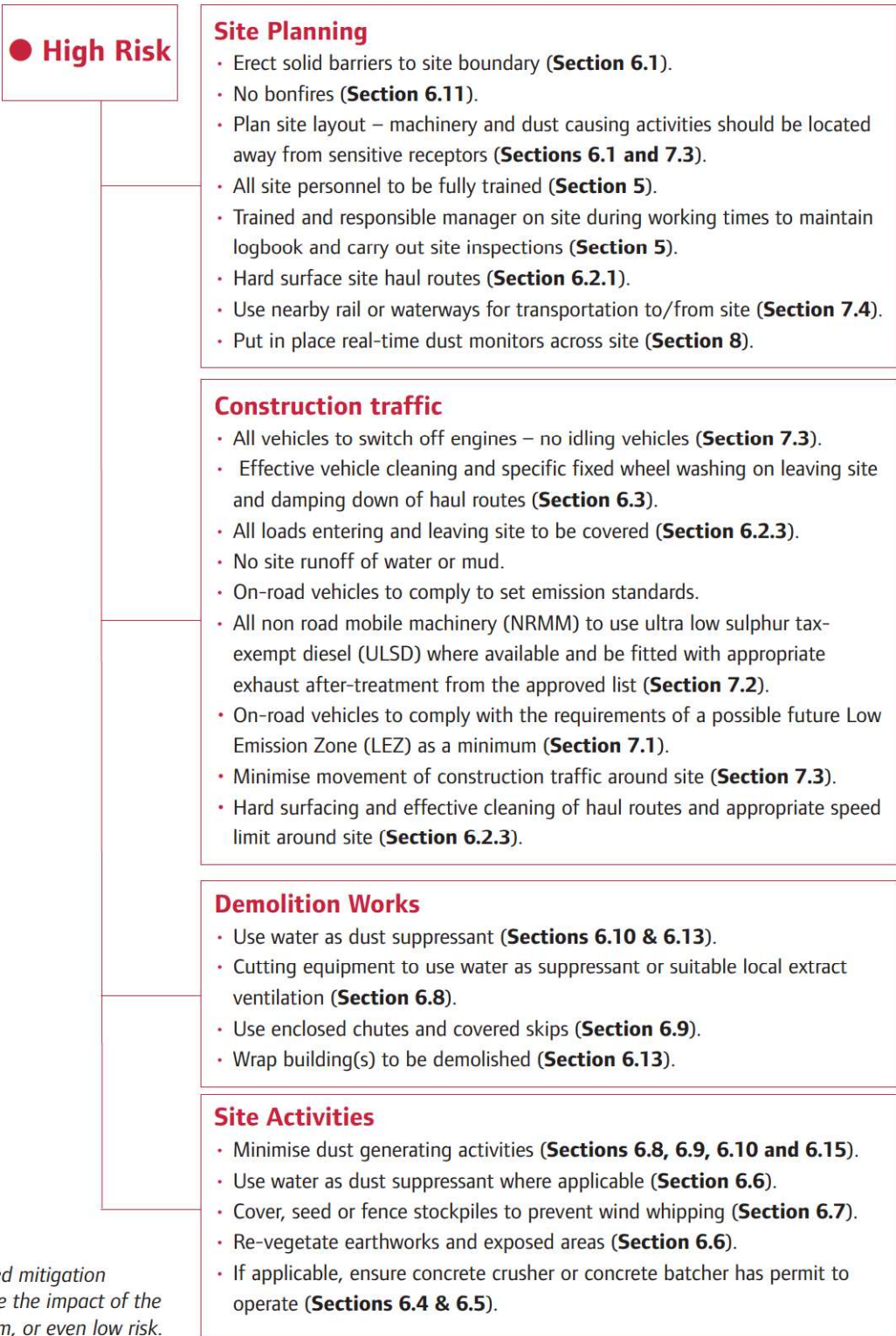
These sites will be medium sized developments on land between 1,000 and 15,000 square metres with the potential for an intermittent or likely impact on sensitive receptors. The following Best Practice Measures should be used:



Implementation of the suggested mitigation measures above will help reduce the impact of the construction activities to low risk.

4.4 Mitigation Measures for High Risk sites

These sites will be large, or of strategic importance and defined so by a London borough, or referred directly to the Mayor or the London Development Agency, or have a potentially significant impact on sensitive receptors. The following Best Practice Measures should be used:



Implementation of the suggested mitigation measures above will help reduce the impact of the construction activities to medium, or even low risk.

5 Method Statement

A method statement should cover all phases of the development and take account of all contractors or sub-contractors. It should be submitted to the local planning authority (LPA) prior to any works being carried out and include a site evaluation (**see Section 4.1**) and a timetable of dust generating activities accompanied with proposed dust control measures. A Method Statement could be required by the LPA via a condition attached to the planning consent.

The content of a Method Statement will be determined by the site evaluation (**see Section 4.1**) but typical features to include are outlined below.

For all sites:

- summary of work to be carried out
- description of site layout and access – including proposed haul routes, location of site equipment including supply of water for damping down, source of water (wherever possible from dewatering or extraction), drainage and enclosed areas
- inventory and timetable of all dust generating activities
- list of all dust and emission control methods to be used
- details of any fuel stored on site
- identification of an authorised responsible person on-site for air quality. Ideally this person needs to have knowledge of pollution control and vehicle emissions;
- summary of monitoring protocols and agreed procedure of notification to the local authority nominated person(s)
- a site log book to record details and action taken in response to exceptional incidents or dust-causing episodes. It should also be used to record the results of routine site inspections.

Additional information for high risk sites

An approved list of all non-road mobile machinery (NRMM) to be used on site and appropriate after-treatment technology is available on the Energy Saving Trust website. See www.est.org.uk for details.

Details of the contractor's workforce training in areas such as health and safety, best practice methods, site housekeeping, reporting procedures and communication must be made available. All staff should have some training of on site pollution policy, perhaps as part of site induction training.

The specific site issues

A LPA may also make management of the following issues a condition of a method statement.

Asbestos

For sites with potentially asbestos-containing materials, a separate method statement will need to be produced by a specialist asbestos treatment contractor. An independent professional should approve the statement to ensure that no person at work or member of public is exposed to a harmful release of asbestos during works. Further information on asbestos control is provided in **Section 6.13** and the relevant regulations are outlined in **Appendix 3**.

Demolition

- developers must notify the Building Control Team of the relevant local authority of any building demolition works under sections 80 and 81 of the Building Act 1984. Demolition may commence after six weeks has elapsed from the submission of the notification or after the local authority has issued a counter notice, which will require certain tasks to be carried out
- developers should consider referring to the demolition protocol set up by the ICE (Institution of Civil Engineers) and CIWM (Institute of Waste Management)¹⁴. This protocol provides best practice on aspects such as building audits and use of recycled materials to be reused on site or elsewhere.

Contaminated Land

Many construction sites in London take place on brownfield sites and it may be appropriate to consider the following:

- inclusion of contaminated land issues in the method statement, in the context of identifying potential emissions to air and protecting human health
- providing details of specific control measures for sites with potential contaminated land issues
- developers should refer to legislation and procedures such as EPA 1990, Building Regulations Approved Document C, PPS23 and CLR11 for more information.

6 Dust and emissions control measures

Developers will need to ensure that all on-site contractors follow best practicable means (BPM) at all time to minimise dust and emissions. The following sub-sections identify the activities that are most likely to produce dust and outlines BPM. Some of these measures are summarised in the flow diagrams in **Section 4** and they are divided up according to the site risk. These measures are intended to be stringent but achievable and in-line with BPM to deal with the specific pollution problems facing London. All appropriate measures should be included in the method statement (**Section 5**).

6.1 Pre-site preparation

For all sites with areas of open ground that are close to sensitive receptors, developers should follow best practice to prevent dust and other pollutant emissions from being carried outside the boundary.

● Low Risk

- Machinery, fuel and chemical storage and dust generating activities should not be located close to boundaries and sensitive receptors if at all possible.
- Erect effective barriers around dusty activities or the site boundary.

●● Medium Risk and High Risk

- As for low risk sites.
- Erect solid barriers to site boundary.

6.2 Haul routes

6.2.1 Surface of roads

Unpaved haul routes can account for a significant proportion of fugitive dust emissions, especially in dry or windy conditions, when the generation of dust through the movement of vehicles is exacerbated. It is recommended that to comply with good practice, developers should ensure that hard surfaces or paving are used for all haul routes, even if routes are temporary.

● Low Risk

- Use consolidated surfaces on roads near to residential areas.

● Medium Risk

- As for low risk sites
- Hard surface all major haul routes through the site (e.g. use recycled rubber blocks, concrete blocks or tarmac).
- Regularly inspect haul routes for integrity and repair if required.
- When the haul route changes, re-use surface where possible.

● High Risk

- As for medium risk sites. In addition, lay roads to a camber to prevent puddles.

6.2.2 Damping down

Developers will need to wash or damp down haul routes both within and outside the site. This is particularly important for sites close to residential properties or other sensitive receptors. Developers should consider the environmental and economic benefits from the use of groundwater sources on site, as opposed to bringing drinking water onto site for the purpose of dust suppression. Where possible the source of water should be sustainable to maximise use and re-use of this resource. For example, water produced from dewatering can be used on site, as achieved as part of the Channel Tunnel Rail Link (CTRL) contract. The majority of water that is generated from dewatering is discharged into watercourses or soakaways. Under the Water Act 2003, dewatering processes now require an Abstraction Licence to ensure appropriate environmental management¹⁵.

In addition, the use of flocculants or binders may be warranted in certain circumstances to reduce the volume of water needing to be used.

● Low Risk

- Use agreed wet cleaning methods or mechanical road sweepers on all roads during periods of dry weather.
- Clean road edges and pavements using agreed wet cleaning methods.

● Medium Risk

- As for low risk sites.
- Use agreed wet cleaning methods or mechanical road sweepers on all roads at least once a day or consider using fixed or mobile sprinkler systems.
- Provide hardstanding areas for vehicles and regularly inspect and clean these areas.

● High Risk

- As for medium risk sites.
- Use fixed or mobile sprinkler systems to clean roads at least once a day.
- Where possible use sustainable sources of water, such as from dewatering or extraction.
- Contact the Environment Agency to recycle any collected material or run-off water – according to legal requirements.
- Provide hardstanding areas for vehicles and regularly inspect and clean these areas.

Consider requiring contractors to meet ENCAMS standard for detritus grading (e.g., Grade B)¹⁶ – this means that dust or debris deposited on public highways has to be removed.

6.2.3 Vehicles

All developers should carry out the following controls to reduce dust and particulates associated with vehicles – such as that from exhaust emissions, the contact of tyres on the road surface or dust blowing from materials carried,:

● Low Risk

- All vehicles should switch off engines – no idling.
- Clean or wash all vehicles effectively before they leave a site if there is a risk of affecting nearby sensitive receptors.
- All loads entering and leaving site to be covered.

● Medium Risk

- As for low risk sites.
- Wheel wash vehicles before they leave a site.
- Hard surface haul routes and clean them effectively¹⁷.
- Impose an appropriate speed limit around site.

● High Risk

- As for low and medium risk sites.
- Fixed wheel and/or vehicle washing at site exit.
- Use fixed or mobile sprinkler systems to clean internal and external roads at least once a day.
- More information on controlling PM₁₀ emissions from vehicle exhaust is provided in **Section 7**.

6.3 Site entrances/exits

Developers should employ the following control measures to help prevent dust being spread outside the site boundary by site vehicles at entrances and exits.

● Low Risk

- No extra control measures required if there are no nearby sensitive receptors.
- Wash or clean all vehicles effectively before leaving the site if it is close to sensitive receptors. Ideally there should be a paved area between the wheel wash and before the public road.

● Medium Risk

- As for low risk sites.

- Provide a control zone around the site boundary to protect sensitive receptors (this could include an area of hardstanding).
- Provide effective vehicle cleaning and specific wheel-washing facilities at all exits; with hose pipes, adequate water supply and pressure and mechanical wheel spinners or brushes.

● High Risk

- As for medium risk sites.
- Put in place fixed wheel washing at all exits as well as procedures for effective cleaning and inspection of vehicles, which should include total vehicle washing and ticketing of vehicles.
- Vehicles carrying dusty materials should be securely covered before leaving the site.
- Enter all information, of vehicles entering/leaving site, in a log book.

6.4 Mobile crushing plant

This section only applies to construction sites that will operate mobile crushing plant at some point. This is an inherently dusty activity and will often be on sites normally classed as medium or high risk.

- Notify the local authority if a crusher is to be used as it has a duty to inspect the process. Mobile crushing plants are authorised as Part B processes, even if they are only temporary.
- Keep a copy of the permit on-site and adhere to the conditions therein at all times.
- Refer to Process Guidance note PG 3/16 (04)¹² and use best available techniques (BAT) according to the guidance at all times (see **Appendix 7**).

6.5 Concrete batching

As for mobile crushing plants, construction sites with concrete batching plants will often be categorised as medium or high risk.

Developers following this guidance should treat such plant as authorised Part B processes, even if temporary, and employ the same level of best practice as indicated below. The local authority should be notified if a concrete batcher is to be used on site:

- Refer to Process Guidance note PG 3/1 (04)¹² and carry out BAT (see **Appendix 7**).
- Wherever possible, these processes should be totally enclosed.

6.6 Excavation and earthworks

Excavation and earthwork activities can be a potential source of dust outside the site if they are not properly controlled. If these activities are

essential, then developers need to act to minimise dust disturbance as much as possible.

● **Low Risk**

- All dusty activities should be damped down, especially during dry weather.
- Temporarily cover earthworks if possible.
- Minimise drop heights to control the fall of materials.

●● **Medium and High Risk**

- As for low risk sites.
- Re-vegetate earthworks and other exposed areas to stabilise surfaces.
- Only remove secure covers in small areas during work and not all at once.
- Use hessian, mulches or tackifiers where it is not possible to re-vegetate or cover with topsoil.

6.7 Stockpiles and storage mounds

Developers should avoid the use of long-term stockpiles on site wherever possible unless it performs the function of visual or noise screening. If necessary, the following measures should be in place:

● **Low Risk**

- Make sure that stockpiles exist for the shortest possible time.

● **Medium Risk**

- As for low risk sites.
- Do not build steep sided stockpiles or mounds or those that have sharp changes in shape.
- Whenever possible keep stockpiles or mounds away from the site boundary, sensitive receptors, watercourses and surface drains.
- Wherever possible, enclose stockpiles or keep them securely sheeted.

● **High Risk**

- As for low and medium risk sites.
- Take into account the predominant wind direction when siting stockpiles to reduce the likelihood of affecting sensitive receptors.
- Seed, re-vegetate or turf long term stockpiles to stabilise surfaces or use surface binding agents that have been approved by the Environment Agency.
- Re-use hard core material where possible to avoid unnecessary vehicle trips.

- Erect fences or use windbreaks such as trees, hedges and earth-banks of similar height and size to the stockpile to act as wind barriers and keep these clean using agreed wet methods.
- Store fine or powdery material (under 3mm in size) inside buildings or enclosures.
- Contact the Environment Agency if you need an exemption to stockpile waste material, whose disposal is subject to the Waste Management Licensing Regulations (WMLR), 1994. The treatment or ultimate disposal of this material is subject to the regulations.

6.8 Cutting, grinding and sawing

Ideally, these activities should not be conducted on site and pre-fabricated material should be brought in where possible. In cases, where such work must take place, then the following techniques should be followed:

A simple method to reduce dust emissions when cutting or grinding

This method is suitable for all sizes of demolition or construction sites. When materials, such as concrete slabs or bricks, are cut with a power tool without extraction or suppression, a second worker can pour water from a plastic bottle over the material as it is being cut. This greatly reduces the amount of dust generated and can stop the occurrence of a statutory nuisance.

● **Low Risk**

- All equipment should use water suppressant or suitable local exhaust ventilation systems.

●● **Medium and High Risk**

- Use dust extraction techniques where available.
- All other equipment should be fitted with water suppressant systems.
- Use local exhaust ventilation.
- Service all fans and filters regularly to ensure they are properly maintained.

6.9 Chutes and skips

●● **Low and Medium Risk**

- Securely cover skips.
- Minimise drop heights to control the fall of materials.
- Regularly damp down surfaces with water.

● **High Risk**

- As for low and medium risk sites.
- Completely enclose skips whenever possible.
- Hard surface areas where skips are to be stored.

- Reduce drop heights by using variable height conveyors or chutes.

6.10 Scabbling

Scabbling is the process of grinding concrete using a machine tipped with steel or carbide material to rapidly pound it. The following measures should be in place **at all sites** to comply with BPM:

- Pre-wash work surfaces.
- Screen off work areas.
- Vacuum up all dusty residue rather than sweeping away.

6.11 Waste disposal/burning

Previous Government best-practice documents¹⁷ state that under the Clean Air Act 1993, bonfires are not recommended on site and if unavoidable, they should be supervised at all times. However, it is recognised across London that local authorities prefer to set conditions that prevent any bonfires on site. Taking into account the Clean Air Act 1993 and nuisance legislation (Environmental Protection Act 1990), this Best Practice Guidance recommends that:

- No burning of any material is permitted on site.
- All excess material should not be wasted, but used or safely removed from site according to appropriate legislation.

● High Risk

- In addition to the above, the developer should produce a waste or recycling plan following guidance from the Mayor's SPG on Sustainable Design and Construction¹⁸. Further information on waste plans is provided on the Environment Agency website or in **Appendix 2**. The Environment Agency suggests that a waste plan includes the following best practice procedures:
 - Identify the waste types that are likely to be produced and aim to reduce the amount of waste as much as possible, through identifying routes to reuse or recycle materials.
 - Control access to storage areas to minimise risk of theft or damage.
 - Set up a dedicated store for timber, from which workers can re-use supplies.
 - Store any materials away from sensitive locations in fenced off areas.
 - Label all waste storage and skips, detailing the type of waste.
 - Employ a just-in-time policy to deliver materials in order to reduce the storage time on site.
 - Consider using recycled materials and recycle any materials used on site rather than disposing of them (including timber, aggregates, soil, tarmac, bricks, masonry, concrete and glass). CIRIA provides lists of recycled materials that companies will accept.

- If practicable, remove materials for recycling from buildings prior to demolition or from demolition spoil.

6.12 Dealing with spillages

For all sites, the following measures should be followed:

- use bunded areas wherever practicable
- regularly inspect the site area for spillages
- have spillage kits readily available
- clean spillages using agreed wet handling methods
- vacuum or sweep regularly to prevent the build up of fine waste dust material, which is spilled on the site and is designated as waste that is no longer fit for use should be dealt with in accordance with the Waste Management Licensing Regulations (WMLR), 1994
- inform the Environment Agency, London Fire and Emergency Planning Authority (LFEPA) or the Health Protection Agency (HPA) if harmful substances are spilled.

More information is provided by the Environment Agency in Pollution Prevention Guideline 6 – see **Appendix 3**.

6.13 Demolition activities

Potential dust hazards can be assessed according to BS 6187: Code of Practice for Demolition¹⁹, which includes all aspects of project development and management from demolition techniques to re-using or recycling materials. The demolition of buildings may result in a site being classified as **medium** or **high** risk during this activity.

Any asbestos must be dealt with by a registered contractor at all times and removed according to appropriate regulations (**see Appendix 3**) and approved codes of practice/HSE guidance such as HSG248²⁰ and MDHS100²¹. Developers must carry out a Type 3 asbestos survey and undertake the following tasks:

- notify the Health and Safety Executive of any work
- always employ competent and licensed contractors
- clearly identify the location of asbestos containing materials before starting work.
- put in place procedures to sample and analyse suspect materials
- carry out independent air sampling to ensure standards are met
- dispose of asbestos-containing materials to licensed waste sites according to HSE guidelines before the demolition company is given access.

Other examples of best practice in demolition:

- sheet and screen buildings with suitable material and where possible strip inside buildings before demolition begins
- ensure that a specialist contractor removes any asbestos before demolition (**see section 6.14**)
- materials should be removed from site as soon as possible. If stored, techniques covered in **section 6.7** should be followed
- avoid explosive blasting where possible and consider using appropriate manual or mechanical alternatives
- bag and remove any biological debris or damp down before demolition.

Developers should refer to Sections 80-82 of the Building Act 1984 and the ICE Demolition Protocol.

6.14 Hazardous or contaminated materials

Under the Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) Regulations, 2002, developers must ensure that they take into account risks to the workforce from exposure to any harmful substances generated by work activities. Construction sites are often associated with activities that emit volatile organic compounds (VOCs), such as use of paints, adhesives, bitumen products and concrete and timber treatments. Emphasis should be placed on preventing or reducing emissions at source and where this is not possible personal protective equipment may be appropriate.

Developers should employ similar techniques according to appropriate legislation (**Appendix 3**) and low emission products, which comply with the new EU Paints Directive²², should be used whenever possible.

In addition, guidance is available to prevent the contamination of water courses from construction sites, such as CIRIA's documents C648²³ and C532²⁴.

6.15 Specific site activities

Other activities, specific to some demolition and construction sites, also have the potential to generate dust without proper control. The Best Practice Method for each activity is outlined below:

Sand, Grit and Shot Blasting

- Use agreed wet processes, sheet areas to contain dust and use silica-free material.

Planing and sanding

- Use fans and/or filters, dust suppression techniques and water sprays.

Fitting out

- Fit all machinery for activities such as plastering, sanding or rendering with dust suppression/collection equipment.
- Vacuum all waste material.

Welding and soldering

- Follow control measures in HSE guidance notes EH54 and EH55.

Tarmac laying and use of bitumen

- Do not overheat bitumen and cover pots.
- Use great care in all processes to prevent spillages and extinguish any accidental fires immediately.

7 Emission controls for vehicles and plant

Emissions from vehicles associated with construction sites can significantly add to levels of local air pollution, so it is important that best practical means of reducing vehicle emissions are adopted.

It is particularly important to note that diesel off-road vehicles and plant (known as non-road mobile machinery, NRMM) are not currently subject to as tight controls as road vehicles. Although they only make up a small proportion of total vehicles, emissions of oxides of nitrogen (NO_x) and particulate matter (PM) can be significant. Estimates in 1999 showed that UK NO_x emissions from diesel NRMM were 71 kilo tonnes (approximately 8 per cent of all road transport emissions) and 7 kilo tonnes of total PM emissions (16 per cent of road transport emissions)²⁵. A study for the EU estimated that off-road machinery accounted for approximately one third of PM_{2.5} emissions from mobile sources in 2000; proportionally equivalent to that from passenger cars. The report forecasts this proportion to rise to 40 per cent by 2020²⁶.

It is becoming more common for London local planning authorities to specify exhaust emission controls for NRMM for large, high profile demolition and construction sites. In addition, findings from the PRECIS working group showed that there was a case for early implementation of new European standards to control emissions from them. This Best Practice Guidance is committed to achieve a consistent approach across London by recommending minimum standards for both on-road and off-road vehicles associated with construction sites in London. These standards are explained in more detail below.

7.1 On-road vehicles

● Low Risk

If the London Low Emission Zone is implemented in 2008, then all HGVs with a gross vehicles weight over 3.5 tonnes and buses and coaches operating in London will need to meet the proposed emission standards. Up to date information regarding the Low Emission Zone can be found on the TfL website - www.tfl.gov.uk. In summary, all heavy goods vehicles will need to meet Euro III PM emissions, as a minimum, in 2008.

●● Medium and High Risk

Developers can voluntarily apply tighter emission standards to their vehicles even if a low emission zone is implemented in 2008. This arrangement could be of benefit at sensitive locations and aid negotiations with the local planning authority (LPA) regarding operations on site.

7.2 Off-road vehicles and plant

Developers can specify tax-exempt 'red' diesel with a sulphur content equivalent to ultra low sulphur diesel (ultra low sulphur diesel means fuel meeting the specification within EN590:2004). This measure will automatically reduce particulate emissions by 30 per cent. In addition to this, fitting suitable after treatment devices can reduce the remaining particles by at least 85 per cent. As fine particles are of great concern to health this is, therefore, a very effective way of reducing any health impacts to workers and sensitive receptors. For example, studies in the US have shown that workers and residents near construction sites, where NRMM was not fitted with particulate filters, were exposed to PM_{2.5} exposure rates up to 16 times higher than at the site boundary. Similar results have also been seen in the UK²⁷.

The use of exhaust after-treatment technologies is well documented over the last 30 years, particularly in other European countries such as Sweden and Switzerland where it is already a requirement to fit NRMM with exhaust emission controls. In Boston, USA, 200 pieces of plant were retrofitted with emission controls for the Big Dig project. A comprehensive range of exhaust after treatment systems (as a retrofit or as original equipment option) are now available for NRMM operating in London. As part of the approval process, the retrofit supplier has to offer a comprehensive warranty package, details of which can be found in the EST certification scheme rules on www.est.org.uk. Details of emission controls for NRMM are given below:

●● Low and Medium Risk

- All NRMM should use fuel equivalent to ultra low sulphur diesel (ULSD), especially where a bunkered fuel supply is available.

● High Risk

- As for low and medium risk sites.
- Grant access for an officer from the local authority or conformity inspector and provide a safe area to test NRMM if needed.
- All NRMM should comply with either the current or immediately previous EU Directive Staged Emission Standards (97/68/EC, 2002/88/EC, 2004/26/EC); now transposed into UK regulations²⁸. As new emission standards are introduced the acceptable standards will be updated to the new current and immediately previous standard.
- NRMM with power outputs of over 37kW should be fitted with suitable after-treatment devices stated on the approved list managed by the Energy Saving Trust. The devices included on this list conform to a filtration efficiency of over 85 per cent (load/duty cycle

permitting). This requirement will start from the date that the accreditation system is in operation (see Note (a)).

- The ongoing conformity of plant retrofitted with suitable after-treatment devices, to a defined performance standard, should be ensured through a programme of on-site checks.

Note (a) – Details of appropriate types of machinery suitable for after-treatment and accredited after-treatment technologies can be found on the Energy Saving Trust website – www.est.org.uk.

7.3 Additional plant and vehicle controls

In addition to the emission standards specified above, further measures should be put in place to reduce exhaust emissions and these are listed below. In addition to local air pollutants, carbon dioxide is also emitted from vehicle exhausts. As it is a key gas linked to climate change, controls should be put in place to limit emissions; these controls will also help developers reduce fuel costs. Detailed help and advice is available on the Energy Saving Trust's website (www.est.gov.uk).

● Low Risk

- No vehicles or plant will be left idling unnecessarily.
- NRMM (vehicles and plant) should be well maintained. Should any emissions of dark smoke occur (except during start up) then the relevant machinery should be stopped immediately and any problem rectified before being used.
- Engines and exhaust systems should be regularly serviced according to manufacturer's recommendations and maintained to meet statutory limits/opacity tests.
- All vehicles should hold current MOT certificates where required.
- Vehicle exhausts should be directed away from the ground and positioned so they are not directed at site entrances.
- Locate plant away from the boundaries close to residential areas.

● Medium Risk

- As for low risk sites.
- Reduce the number of vehicle movements through better planning. Consider using consolidation centres to ensure that only the materials needed for the job access the site.
- Set an appropriate speed limit on haul routes.
- Clearly label all vehicles associated with the contract.

● High Risk

- As for medium risk sites.
- Where works on site occur close to residential or other sensitive receptors near the site boundary, non-essential vehicles and machinery should not enter these areas.
- Clearly label all vehicles associated with the contract.
- Control queuing or parking of vehicles outside the site, both during and before the site opens.
- Avoid use of diesel or petrol powered generators by using mains electricity or battery powered equipment where possible and if safety concerns can be overcome.
- Encourage developers to use consolidation centres to manage site deliveries. This will help reduce time wasted searching for materials and the number of vehicles entering the site, and will have both congestion and emission benefits. Details of the London Construction Consolidation Centre can be found in the draft London Freight Plan, available at www.tfl.gov.uk.

7.4 Use of rivers, canals or railways

Where construction sites are located near to waterways or railways it may be feasible for construction materials to be delivered or removed from the site using these means, rather than by road. The obvious benefit is that it will reduce the number of trips made by HGVs on local roads, therefore reducing local emissions and disturbance to sensitive receptors. This option is rarely used in London, but developers following this guidance, should try to make use of the waterways wherever possible or investigate if there is spare capacity on nearby railways. The Mayor's draft Freight Plan also seeks to encourage the use of waterways and rail in place of roads whenever practicable.

A good example has been set by the London Borough of Greenwich. It set a planning condition to use the River Thames for construction materials transported to the Millennium Dome site on the Greenwich Peninsula.

8 Site monitoring

8.1 Site monitoring protocols

If best practicable means identified in **Sections 6 and 7** are followed correctly, then formation of dust and harmful emissions from construction sites should be minimised as much as possible. However, continuous site monitoring is still an important way of helping developers manage dust and PM₁₀ emissions from construction and demolition. The location of a construction site could impact on a local area to the extent where air quality is worsened within an existing air quality management area (AQMA) or is worsened to the extent where an AQMA needs to be declared by the relevant local authority.

This section specifies air quality monitoring protocols that should be followed according to the identified risk of the site. More information on the available measurement devices is included in **Appendix 5**. Monitoring of air pollution from all demolition and construction sites should be undertaken. This will vary from visual assessments for low risk sites to the installation of real time automatic monitors for PM₁₀ for high risk sites. On certain sites it may be appropriate to determine the baseline situation before construction begins. The local planning authority (LPA) will provide advice on the appropriate air quality monitoring procedure and timescale – the requirements of which will be determined on a case by case basis.

Where the LPA requires automatic real-time air quality monitoring to be carried out by the developer, two frequently used procedures are:

- monitoring along a transect (straight line) across the construction site, set up in the direction of the prevailing wind. This will allow the developer to take into account background levels to determine the relative contribution of air quality and dust emissions from the construction site. Prior monitoring of background air quality may not be needed in this case
- monitoring to take place close to sensitive receptors to assess any impact at these locations.

● Low Risk

- Employ best practice methods at all times.
- Take into account the impact of air quality and dust on occupational exposure standards to minimise worker exposure and breaches of air quality objectives that may occur outside the site boundary, such as by visual assessment.
- Keep an accurate log of complaints from the public.

● Medium Risk

- As for low risk sites.
- Determine the prevailing wind direction across the site using data from a nearby weather station. Permanent weather stations are only operated at few locations in and around London. Ideally a minimum of 12 months data should be used.
- If measuring along a transect:
 - Set up a transect across the site according to the direction of the prevailing wind.
 - Operate a minimum of two automatic particulate monitors to measure PM₁₀ levels at either end of the transect – either inside or outside the site boundary. These instruments should provide data that can be downloaded in real-time by the local authority.
- If monitoring at sensitive receptors:
 - Identify which location(s) need to be monitored and set up an automatic particulate monitor at each of these to measure representative PM₁₀ levels. These instruments should provide data that can be downloaded in real-time by the local authority.
- If relevant, supplement monitoring with hand held monitors to get on the spot readings at selected points, such as close to sensitive receptors.
- Consider also monitoring dust deposition and soiling rates as these can be used to indicate nuisance (**see Appendix 4**).

● High Risk

- As for medium risk sites.
- Set a site action level see **Section 8.2**.
- Determine prevailing wind direction, as for medium risk sites, or by setting up a weather station on site to measure local wind direction and speed.
- If measuring along a transect:
 - Set up a transect across the site according to the direction of the prevailing wind.
 - Operate a minimum of two automatic particulate monitors to measure PM₁₀ levels at either end of the transect – either inside or outside the site boundary. These instruments should provide data that can be downloaded in real-time by the local authority.
- The LPA may also require monitoring at sensitive receptors, if this is the case:
 - Identify which location(s) need to be monitored and set up an automatic particulate monitor at each of these to measure representative PM₁₀ levels. These instruments should provide data that can be downloaded in real-time by the local authority.

- If applicable, supplement with low cost automatic monitors or hand-held monitors, particularly focusing on any sensitive locations such as schools.
- Carry out dust deposition and soiling rate assessments following recommended procedures (see **Appendix 4**).
- Carry out a visual inspection of site activities, dust controls and site conditions and record in a daily dust log.
- Identify a responsible person on-site for dust monitoring who can access real-time PM₁₀ data from automatic monitors (e.g., at hourly or 15 minute intervals). Ensure that adequate quality assurance/quality control is in place.
- Agree a procedure to notify the local authority, so that immediate and appropriate measures can be put in place to rectify any problem. Alert mechanisms could include email, texts or alarm systems.
- Set up 24-hour phone hotlines so that residents can complain about high dust or PM₁₀ levels directly to the developer. Consider circulating summaries of monitoring results to the local community.

Site monitoring example: Heathrow T5

Air quality is continuously monitored at seven automatic air quality monitoring stations located around the T5 construction site. PM₁₀ concentrations are measured at all locations, PM_{2.5} and NO_x are measured at five of the sites and CO, SO₂, O₃ and met. data are collected at one location (see map). Dust soiling rates are also monitored using the glass slide method at 19 locations, close to potentially sensitive receptors. Monitoring began 18 months prior to the commencement of the construction works to determine the background air quality and determine PM₁₀ response threshold levels and site-specific dust action levels. The T5 Project Team is responsible for ensuring that PM₁₀ concentrations remain below these thresholds or, if a response threshold is exceeded, implementing an action plan to reduce emissions.

Both air quality and dust monitoring data is disseminated to the relevant local authorities via a secure website. The database that stores the monitoring results also compares each measurement against the relative action level and the T5 Project team is alerted by an automated e-mail if any action level is exceeded.

8.2 Site action levels

It is common procedure in other countries to set a maximum action level for PM₁₀ concentrations at the boundary of a work site. For example, a limit of 150 µg/m³, as a one-hour average, is typically set downwind of hazardous waste sites in the USA. If this is exceeded, the developer should monitor upwind and if this concentration is greater than 100

µg/m³ above background and there is visible dust outside the site, additional controls should be put in place, such as personal protection for workers or suspending work if levels do not decline. In Hong Kong, two limits are set for dust from construction sites – 260 µg/m³ over 24 hours (where the baseline is 200 µg/m³ or above) and 500 µg/m³ over 1 hour (where the baseline is 384 µg/m³ or above). The one hour limit is designed to prevent any complaints.

The London borough of Greenwich enforced a site action level of 125µg/m³, as a 15 minutes average, during the construction of the New Millennium Experience and the Greenwich Millennium Village. This action level was successful in promoting best practice and no complaints of dust emissions were received by the local authority.

Based on these procedures, this document recommends that a site action limit should be set, based on the risk assessment and background PM₁₀ level and the LPA should agree this in advance. For example, a minimum site action is recommended to be **250 µg/m³ over 15 minutes (or 200 µg/m³ for TEOM measurement)** – especially important for high-risk sites. If this level is breached it may indicate that best practice is not being achieved.

Developers should check that, where the site action level is at risk of being exceeded, best practice is in place as this could be used as a defence from prosecution under the S.80 of the Environmental Protection Act 1990.

Where the site action level is being significantly breached developers should stop work whilst ensuring that best practice measures are in place before restarting. It should be noted that local authorities may use breaches of site action levels as a basis for making a site visit and should use all powers at their disposal to prevent statutory nuisance.

Appendices

Appendix 1: Glossary

AQMA	Air Quality Management Area
AQS	Air Quality Strategy
BAT	Best Available Techniques
BPM	Best Practicable Means
BRE	Building Research Establishment
CIRIA	Construction Industry Research and Information Association
CIWM	Chartered Institute of Waste Management
COMEAP	Committee of Medical Effects of Air Pollution
COSHH	Control of Substances Hazardous to Health
CTRL	Channel Tunnel Rail Link
DEFRA	Department of Environment, Food and Rural Affairs
Dust	Particles with a diameter up to 75 µm
EA	Environment Agency
EPA 1990	Environmental Protection Act 1990
EST	Energy Saving Trust
GLA	Greater London Authority
GOL	Government Office for London
HGV	Heavy Goods Vehicle
HSE	Health and Safety Executive
HPA	Health Protection Agency
ICE	Institution of Civil Engineering
LAQM	Local Air Quality Management
LAPC	Local Air Pollution Control
LAPPC	Local Air Pollution and Prevention Control
LEV	local exhaust ventilation
LEZ	Low Emission Zone
LFEPA	London Fire and Emergency Planning Authority
LPA	Local Planning Authority
NO ₂	Nitrogen Dioxide
NO _x	Oxides of Nitrogen
NRMM	Non Road Mobile Machinery
ODPM	Office of Deputy Prime Minister
PG	Process Guidance
PM _{2.5}	Fine particles with a diameter less than 2.5 micrometres
PM ₁₀	Particles with a diameter less than 10 micrometres
PPS	Planning Policy Statement
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
RPC	Reduced Pollution Certificate
SAC	Special Area of Conservation (EU Habitats Directive)
SPA	Special Protection Area (EU Birds Directive)
SPG	Supplementary Planning Guidance
SSSI	Site of Special Scientific Interest

TEOM	Tapered Element Oscillating Monitor
TfL	Transport for London
TSP	Total Suspended Particles
ULSD	Ultra Low Sulphur Diesel (present UK specification is EN590:2004)
VOC	Volatile Organic Compounds

Appendix 2: Examples of planning conditions used in London

The following standard phrases are taken from legal agreements and section 106 agreements signed by London local planning authorities. These phrases are intended to show what conditions can be placed on developers, but it is by no means an exhaustive list. **If you choose to use these examples, take care to ensure the correct wording is used to reflect current policies:**

Provisions from the legal agreement that apply to the Thames Gateway Bridge

The legal agreement was signed by LB Barking and Dagenham, LB Greenwich, LB Newham, LB Redbridge and Transport for London. The following minimum provisions shall apply to vehicles used by contractors for the purposes of construction of the Thames Gateway Bridge, currently anticipated to be from 2008 to 2012:

- 1 All HGVs shall have minimum emissions standards equivalent to Euro III plus exhaust after treatment (duty cycle permitting) from start of construction and Euro IV by 2010;
- 2 All Non Road Mobile Machinery (NRMM) shall use ultra low sulphur diesel (ULSD);
- 3 All Non Road Mobile Machinery (NRMM) shall comply with either the current or next previous EU Directive Staged Emission Standards (97/68/EC, 2002/88/EC, 2004/26/EC);
- 4 All Non Road Mobile Machinery (NRMM) shall be fitted with Diesel Particulate Filters (DPF) or other exhaust after-treatment conforming to a defined and demonstrated filtration efficiency (load/duty cycle permitting); and
- 5 The ongoing conformity of plant retrofitted with exhaust after-treatment, to a defined performance standard, shall be ensured through a programme of on-site checks.

Example of a planning condition set by LB Newham for the Channel Tunnel Rail Link

All commercial road vehicles used on the construction project must meet the European Emission Standards (commonly known as Euro standards) of Euro 3 during any works that take place from the date of this consent and Euro 4 for any works that takes place from 1 January 2008. In the event of any new European Emission Standards being introduced after 2006, the standards shall be applied to all road vehicles serving the construction project within a period of 2 years from the date of introduction contained within the relevant EU Directive.

All non-road mobile vehicles with compression ignition engines used within the site must comply with emission standards set in EC directive 97/68/EC. Vehicles must meet Stage II limits from the start of contract and from 1 January 2012, meet Stage IIIa and b emission limits.

Exemptions to the above standards (for road and non-road vehicles) may be granted for specialist equipment or for equipment with alternative emission reduction equipment or run on alternative fuels. Such exemptions will be applied for in writing to the LPA in advance of the use of such vehicles, detailing the reasons for the exemption being sought and clearly identifying the subject vehicles. Exemptions that are granted will be made in writing and such vehicles must not be used until written exemption has been received by the applicant.

No vehicles or plant to which the above emission standards apply shall be on site, at any time, whether in use or not, unless it complies with the above standards, without the prior written consent of the local planning authority.

Any diesel powered machines used on, or otherwise serving the site, must be run on ultra low sulphur diesel (also known as ULSD 'cleaner diesel' or 'green diesel'). "Ultra low sulphur diesel" means fuel meeting the specification within EN590:2004.

Reasons: To protect the amenity of future occupants and/or neighbours and with regard to policy EQ45 of the London Borough of Newham Unitary Development Plan (adopted June 2001).

Examples of 106 agreement clauses set by LB Greenwich with regard to the Greenwich Peninsula Development (Planning ref: 02/2903/O)

DEED OF PLANNING OBLIGATION

- 18. Low Emission Zone
- 18.1 The Developer covenants with the Council:
- 18.1.1 at the same time as it submits the first application for residential/commercial development for approval of reserved matters to the Council in consultation with the GLA under condition number 53 of the Planning Permission to submit to the Council for approval details of the Low Emission Zone on the Land and of the Low Emission Zone Controls together with a programme for implementation of the Low Emission Zone and the Low Emission Zone Controls all within the terms set out in Schedule 6;

- 18.1.2 to implement the Low Emission Zone and the Low Emission Zone Controls on the respective parts of the Land in accordance with the details and the programme approved under Clause 18.1.1 to the reasonable satisfaction of the Council and thereafter keep implemented the Low Emission Zone and the Low Emission Zone Controls at all times until Completion of the Development to the reasonable satisfaction of the Council, subject to any variation of the Low Emission Zone and/or the Low Emission Zone Controls approved by the Council from time to time;
- 18.1.3 save for the heavy goods vehicles and construction vehicles referred to in Schedule 6 not later than 1 April 2010 (or such other date agreed by the Council) and thereafter at the dates for Periodic Review, to submit to the Council for approval a review of the operation of the Low Emission Zone, including the Low Emission Zone Controls over the preceding period and proposals for the following period and shall use all reasonable endeavours to obtain the Council's approval thereto.

The relevant schedule with regards to HGVs and the Greenwich Low Emission Zone

12. Heavy Goods Vehicles / Construction Vehicles
- 12.1 Through the operation of the Integrated Management System, MDL will use reasonable endeavours to achieve emission levels for HGV/Construction vehicles in accordance with the item 11.2 below.
- 12.2 MDL will use reasonable endeavours to achieve emission levels for HGV as follows:
- 12.3 80% vehicles achieving a minimum Euro 2 plus reduced pollution certificate up to 1 January 2007;
- 12.4 MDL will use the following measures:
- (a) prior to MDL's approval of a principal Contractor to start on site at any of the development plots (and/or infrastructure works), the principal Contractor will be required to submit his strategy to MDL for achieving the required Euro emission standards;
- (b) the principal Contractor will be required to monitor progress against his strategy referred to in Paragraph 3.1;
- MDL will carry out a review of the HGV/Construction vehicle low emission zone measures and targets post Dome Arena opening with a view to achieving Euro 4 compliance by 1 January 2010.

DEED OF PLANNING OBLIGATION

- 35 Maximise use of the river Thames
- 35.1 The Developer covenants with the Council:
- 35.1.1 not later than the First Dwelling Implementation Date to submit to the Council for approval in consultation with TfL a strategy to maximise use of the River Thames where reasonably appropriate for the delivery of those construction materials to the Southern Land and removal of that

- construction waste from the Southern Land as listed in Schedule 3, during the construction of the Development;
- 35.1.2 before Implementation of any part of the Development on a Plot to submit to the Council for approval by the Council detailed measures to implement the strategy referred to in Clause 35.1.1 and to implement such measures in the carrying out of the part of the Development on the Plot.
- 35.2 The strategy shall be included in the Integrated Management System.
- 35.3 This Clause 35 is a Management Covenant except in relation to Clause 35.1.2 which is a Plot Covenant. similar facilities subject to the agreement of commercial terms. compliance by 1 January 2010.

The relevant schedule with regards to using the River Thames

RIVER USE/NON-ROAD USE

Any reference to MDL in this Schedule 2 shall, unless the context otherwise provides, mean the Developer in Clause 3 of this Agreement. Any reference to Ansco in this Schedule 2 shall, unless the context otherwise provides, mean the Developer in Clause 4 of this Agreement.

1. Through the operation of the Integrated Management System, the Developer will use reasonable endeavours to reduce road based construction traffic from levels predicted in the Environmental Statement. Maximising use of the River Thames will play a key role in achieving this objective but the Developer shall be entitled to have regard to the cost differential between river and road use.
2. The Developer will use reasonable endeavours to reduce the amount of construction materials transported by road to/from the Land (measured by weight and as a percentage of the total weight of materials transported) as follows:
 - 2.1 10% by the first Periodic Review (2 years);
 - 2.2 15% by the second Periodic Review (5 years);
 - 2.3 20% by the third Periodic Review (10 years);
 - 2.4 25% by the fourth Periodic Review (15 years); and
 - 2.5 30% by the fifth Periodic Review (20 years).
3. The Developer will use the following measures:
 - 3.1 Prior to the Developer's approval of a principal Contractor to start on site at any of the Plots (and/or associated infrastructure works), the principal Contractor will be required to submit its strategy to the Developer for evaluation and implementation of non-road transportation of materials to/from its site. The principal Contractor's strategy shall include procedures for increasing the amount of non-road transportation of construction materials to/from his site during his contract period.
 - 3.2 The principal Contractor will be required to monitor progress against the principal Contractor's strategy referred to in Paragraph 3.1. For example, at the Dates for Periodic Review referred to in Paragraph 2, the principal Contractor will be required by the Developer to confirm the proportion of

materials (measured by weight and as a percentage of the total weight of materials) transported (or intended to be transported) to/from the Land by river transport.

4. Details of the Hanson concrete supply operation at VDWT and the London Concrete supply operation will be provided to all relevant Contractors by the Developer. Both operations utilise non-road transportation to import bulk aggregate materials to their facilities - and will qualify for designation as non-road imported material. All relevant Contractors will be encouraged by the Developer to utilise these or similar facilities subject to the agreement of commercial terms. compliance by 1 January 2010.

Appendix 3: Relevant legislation and guidance

1 UK Acts of Parliament

This section provides a brief explanation of some of the major legislation and guidance that local authorities can use to control dust and emissions from construction and demolition sites. These are provided for information purposes and are not an authoritative statement of the law.

Environmental Protection Act (EPA) 1990 and Pollution Prevention and Control (England and Wales) Regulations 2000

Part 1 of the EPA 1990 contains two methods of pollution control

- a Integrated Pollution Control (IPC) - regulation of the larger polluting processes (Part A) by the Environment Agency
- b Local Authority Integrated Pollution Prevention and Control (LA-IPPC) - Local authority regulation of industrial activities (Part A2), considers emissions to air, water (including discharge to sewers) and land
- c Local Authority Pollution and Prevention Control (LAPPC) - regulation of smaller, less polluting processes (Part B)
- d From 1 August 2000, regulation of processes has been transferred to the Pollution Prevention and Control (England and Wales) Regulations 2000. Certain activities relevant to construction sites are regulated as Part B processes and have their own process guidance (PG) and/or additional guidance notes, including:
 - Mobile Crushing and Screening Processes- PG 3/16 (04)- revised draft 2001
 - Quarry Processes (Aggregates)- PG 3/8 (96) - revised draft 2001
 - Blending, Packing, Loading and use of Bulk Cement- PG 3/1 (04)
 - Asbestos- PG 3/13 (95) and AQ 3(96)
 - Plaster Processes- PG 3/12 (95) - revised draft 2001
 - Lime Processes - PG 3/14 (95) - revised draft 2001
 - Cement Processes - AQ14 (92)
 - Mobile Plant AQ 9(92)

Part II makes provisions relating to the management of waste duty of care for its proper disposal, for example Part 2 33(c) states that a person shall not treat, keep or dispose of controlled waste in a manner likely to cause pollution of the environment or harm to human health. Part III of the Act allows local authorities to take action to abate statutory nuisances such as dust, steam, smell, fumes from construction site that is deemed prejudicial to health or a nuisance. Dark smoke emissions are dealt with separately under the Clean Air Act 1993.

Greater London Authority Act 1999

This Act set up the Greater London Authority and functional bodies (Transport for London, Metropolitan Police Authority, London Fire and Emergency Planning Authority and the London Development Agency). The GLA is a unique form of strategic citywide government. It is made up of a directly elected Mayor and a separately elected Assembly. The Mayor has an executive role, making decisions on behalf of the GLA. The Mayor has published his statutory strategies on transport, spatial development, economic development and the environment. They contain policies to improve London's economy, infrastructure and environment and the most relevant to this Best Practice Guidance are the London Plan, Mayor's Transport Strategy and Mayor's Air Quality Strategy.

Environment Act 1995 and Air Quality Regulations 2000

The Air Quality Strategy set standards and objectives for air pollutants under Part IV of the Environment Act 1995. Local authorities have a responsibility to carry out a process of Local Air Quality Management and work towards objectives set for seven pollutants in the Air Quality Regulations. Of these, the most relevant for construction sites is PM₁₀, for which a short term (24 hour) and long term (annual average) objective have been set.

Clean Air Act 1993

Under the Clean Air Act 1993, the burning of infected timber and waste is exempt in cases where transportation may have cross-infected wooden backed vehicles. However, emitting dark smoke from bonfires is an offence under this act.

Building Act 1984

Applies to demolition of buildings and requires prior notification to the local authority and production of a method statement before work begins. Sections 80-82 concern procedures to be carried out by the person who intends to undertake demolition. Under Section 80, the developer must notify Building Control at least 6 weeks before work begins. Demolition may commence after 6 weeks has elapsed from the submission of the notification or after the local authority has issued a counter notice, which will require certain tasks to be carried out.

Health and Safety at Work Act 1974

The purpose of this act is to secure the health, safety and welfare of persons at work and to protect against risk to other persons from these activities. Under this act the Health and Safety Executive (HSE) issue sets of guidance notes, the most relevant to construction activities include:

- Working with asbestos cement and board- HSG189/1, HSG 189/2

- Dust: general principles of protection-EH44
- Respirable crystalline silica-EH59
- Man-made mineral fibres-EH46
- Ventilation of the workplace-EH22
- Assessment of exposure to fumes from welding and allied processes-EH54
- The control of exposure to fumes from welding, brazing and similar processes-EH55
- Occupational Exposure Limits-EH40
 - Asbestos: exposure limits and measurements of airborne dust concentrations -EH10
- Asbestos 1988-HS13
- BS 6187:1982 Code of Practice for Demolition.

The following regulations and guidance are also important to consider when dealing with dust and emissions from construction sites:

Control of Substances Hazardous to Health Regulations (COSHH) 2002

These regulations apply to all "very toxic, toxic, harmful, corrosive or irritant" substances. This includes dust of any kind when present in the air. These regulations mean employers must protect their employees. This includes a requirement to comply with exposure limits in the HSE publication EH40, which is published annually (see Table 1 and 2 that relate to materials from construction).

Control of Asbestos in the Air Regulations 1990

All scheduled asbestos works that involve the "use of asbestos" must meet an emission limit to the air of 0.1mg/m³. These regulations require asbestos to be monitored at intervals of not less than 6 months.

Control of Asbestos at Work Regulations 2002

This regulation covers occupational exposure to asbestos by imposing duties on employers to protect employees who may be exposed to asbestos. HSE Guidance note EH10 provides exposure limits and information of the measurement of airborne dust concentrations.

Control of Lead at Work Regulations 2002

This regulation replaces the 1998 regulations and requires employers to assess risks from exposure to lead in the workplace and to take steps to prevent or reduce exposure.

The Control of Pollution (Special Waste) Regulations 1980 (amended 1988)

These regulations define a system to trace special or special waste from the point of origin to final disposal, including transfer, subdivision, and any other change.

Construction (Design and Management) Regulations 1994

These regulations are relevant to all stages and activities of construction and demolition work as they aim to improve the management and co-ordination of all health, safety and welfare aspects throughout construction projects to reduce the number of accidents.

Waste Management Licensing Regulations (WMLR) 1994. Schedule 3 and Special Waste Regulations 1996.

Procedures to manage contaminated and un-contaminated waste and deal with waste licenses.

The Non-Road Mobile Machinery (Emissions of Gaseous and Particulate Pollutants) Regulations 1999 and Amendment Regulations 2005

Transposes stringent requirements to reduce emissions from diesel engines of non-road mobile machinery in EU directives 97/68/EC, 2002/99/EC and 2004/26/EC. These regulations tighten the emission standards in two stages - Stage IIIA from 2006-8 and Stage IIIB from 2011-12 to reduce NO_x, HC and particulate emissions.

2 Planning Guidance

The London Plan

The Mayor is responsible for strategic planning in London. He has a wide range of duties and powers. The government has set out guidance and advice on the Mayor's planning duties and powers. His duties include producing a Spatial Development Strategy for London - called the London Plan - and keeping it under review. The London Plan replaces existing strategic guidance, it forms the development plan for each borough together with the borough's development plan documents, which themselves must be in "general conformity" with the London Plan.

The Greater London Authority (GLA) Act 1999 requires that the London Plan deals only with matters that are of strategic importance to Greater London. The required content of the London Plan is set out in a government guidance note (Circular 1/2000). The GLA Act also requires that the London Plan takes account of three crosscutting themes:

- The health of Londoners.
- Equality of opportunity.
- Its contribution to sustainable development in the UK.

The London Plan provides the framework for the Mayor to produce more detailed strategic guidance on issues which cannot be addressed in sufficient detail in the plan. To provide detailed advice on its policies, Supplementary Planning Guidance (SPG) and Best Practice Guidance (BPG) documents have been produced.

*Supplementary Planning Guidance**Sustainable design and construction*

This SPG has been produced to provide additional information to support the implementation of the London Plan - Policy 4B.6 relates to sustainable design and construction and sets the context for this SPG. This document cannot set new policy but it can be taken into account as a further material consideration so has weight as a formal supplement to the London Plan. The SPG is applicable to all building types and associated spaces, with specific information on different building types provided where relevant.

The Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) (England and Wales) Regulations 1999

For major developments over certain thresholds (Schedule I and II applications), the developer must submit an environmental impact assessment (EIA) to the local authority before planning consent is granted. The EIA sets out the likely impacts on the environment of the proposed development (from all stages including demolition and construction) and must include measures to mitigate any significant negative effects.

*Planning and Policy Statement 23 (PPS23):**Planning and Pollution Control*

This guidance sets out the government's core policies on pollution control (air and water quality and contaminated land) with respect to land-use planning. PPS23 advises that air quality impacts arising from a development is capable of being a material planning consideration. Annex 1 Section 1.50 sets out cases where it is necessary to use planning conditions to control pollution, such as for construction and demolition phases or the need for planning agreements in situations where planning conditions are inappropriate.

*NSCA guidance 2006:**Development Control: Planning for Air Quality*

This new guidance provides a framework for air quality considerations to be included in the development control process and provides a new approach to addressing air quality impacts. The document aims to

improve communication between developers, planners and environmental health officers.

London Council's Guidance

This guidance provides robust technical advice for developers (their consultants) and local authority air quality officers, on how to assess planning applications that could have an impact on air quality. The procedures aim to provide a consistent approach for dealing with air quality and planning in London.

3 Other guidance

Model Procedures for the Management of Land Contamination (CLR 11)

The Environment Agency developed the model to provide the technical framework for applying a risk management process when dealing with land affected by contamination. The process involves identifying, making decisions on, and taking appropriate action to deal with land contamination in a way that is consistent with government policies and legislation within the UK.

Pollution Prevention Guidance notes (PPGs)

The Environment Agency, Scottish Environment Protection Agency (SEPA) and the Environment and Heritage Service in Northern Ireland have produced a range of Pollution Prevention Guidance notes (PPGs), which are targeted at a particular industrial sector or activity and gives advice on the law and good environmental practice. They include advice on oil and fuel storage, preventing pollution of water courses and managing fire water and major spillages.

These PPGs are available from either of the agencies as hard copies or directly from their websites.

Appendix 4 Standards and guidelines

UK Air quality objectives in the National Air Quality Strategy

Table 1 Air Quality Strategy Objectives in Air Quality Regulations

Pollutant	Air quality objective	Concentration measured as	Date
Fine particles (PM ₁₀)	No more than 35 days above 50 µg/m ³	Daily mean	31 Dec 04
	40 µg/m ³	Annual mean	31 Dec 04
	No more than 10 days above 50 µg/m ³	Daily mean	31 Dec 10*
	23 µg/m ³	Annual mean	31 Dec 10*
Nitrogen dioxide	No more than 18 hours above 200 µg/m ³	Hourly mean	31 Dec 05
	40 µg/m ³	Annual mean	31 Dec 05
Sulphur dioxide	No more than 24 hours above 350 µg/m ³	Hourly mean	31 Dec 04
	No more than 3 days above 125 µg/m ³	Daily mean	31 Dec 04
	No more than 35 times above 266 µg/m ³	15 minute mean	31 Dec 05
Carbon monoxide	Maximum 10 mg/m ³	Running 8 hour mean	31 Dec 03
Benzene	5 µg/m ³	Annual mean	31 Dec 10
1,3 butadiene	2.25 µg/m ³	Running annual mean	31 Dec 03
Lead	0.5 µg/m ³	Annual mean	31 Dec 04
	0.25 µg/m ³		31 Dec 08

*Not prescribed in regulations

Occupational health standards²⁹:

Table 2 Maximum Exposure Limits (MEL) used to enforce the Health and Safety at Work Act 1974 - substances that may cause most serious health effects for which “no adverse effect level” can be determined

Material	Long term MEL (8h TWA) mg/m ³
Hardwood dust	5
Softwood dust	5
Silica (Respirable crystalline)	0.3
Man-made mineral fibre	5

Table 3 Occupational Exposure Limits (OEL) - set at levels where there is no indication of risk to health of workers

Material	Fraction	Long term OEL (8h TWA) mg/m³
Calcium carbonate	Inhalable	10
	Respirable	4
Calcium silicate	Inhalable	10
	Respirable	4
Coal dust	Respirable	2
Emery	Inhalable	10
	Respirable	4
Gypsum	Inhalable	10
	Respirable	4
Limestone	Inhalable	10
	Respirable	4
Marble	Inhalable	10
	Respirable	4
Mica	Inhalable	10
	Respirable	4
Plaster of Paris	Inhalable	10
	Respirable	4
Portland Cement	Inhalable	10
	Respirable	4
Ground granulated blast furnace slag	Inhalable	10
	Respirable	4
Pulverised Fuel Ash	Inhalable	10
	Respirable	4
Silica (amorphous)	Inhalable	6
	Respirable	2.4
Silica (fused)	Respirable	0.08
Silicon carbide	Inhalable	10
	Respirable	4

Appendix 5: Air quality monitoring techniques

There are a wide range of sampling and detection methods available. Some of the main techniques are indicated below:

- 1 Automatic real-time point analyser methods
- Provide high-resolution measurements (typically hourly or shorter time periods). In order to ensure that data is accurate and reliable, there needs to be a high standard of maintenance, calibration and QA/QC procedures in place. These types of monitors can measure different particulate fractions such as PM₁₀ and PM_{2.5} when fitted with designated inlet heads. Monitors such as TEOM or beta-attenuation analysers (with heated inlets) need to be corrected by a factor of 1.3, when comparing results with the AQS objectives, as these are based on a gravimetric standard.
- 2 Gravimetric monitoring
- This monitoring method is considered to be the most accurate and produces concentrations equivalent to the EU reference samplers, which are used to set EU limit values. Such systems have designated inlet heads to measure different particulate fractions and a typical measurement is taken over 24 hours. The measurement system is time-consuming as filters need to be individually weighed and accurate filter weighing and conditioning facilities are required. This method cannot be used as a trigger system as it does not produce instantaneous readings.
- 3 Remote optical/long path analysers
- These are relatively low-cost automatic analysers that have been developed specifically for portable or personal exposure applications. These tend to be battery or mains powered and use the light scattering principle to measure PM₁₀ and other particulate fractions.
- 4 Hand-held monitors
- Although these types of monitors are not as accurate as automatic monitors and cannot be used for long term studies, they are ideal for walk-over surveys of construction sites as they provide real time or instantaneous dust readings (every second). Such monitors can be set up to measure different particle sizes and can be used to assess short term peaks and breaches of set limits.

In techniques 3 and 4, a factor is used to convert the measured number of particles in each size range to an overall mass concentration - which may not be accurate without a gravimetric filter backup.

In addition to the individual monitors, other site infrastructure is often required. This particularly refers to automatic monitors and can include equipment housing, air-cooling or heating systems, electrical systems, telephone lines or modems and air sample inlet systems.

Automatic monitoring equipment should have had some independent verification of performance, such as the Environment Agency's MCERTS scheme. Further information on siting requirements and equipment suppliers is available on the National Air Quality Information Archive at www.airquality.co.uk.

5 Dust assessment

Approaches to measure the amount of dust deposited on a surface tend to focus on either determining the soiling of a surface by a change in its properties or determining the quantity of dust deposited by weight. These techniques are often used to determine nuisance and may be requested by a local authority in cases of complaint from sensitive receptors. Accepted methodologies include:

Deposit gauges - These are simple but accurate methods to measure nuisance dust. Dust is collected onto a horizontally mounted capture container or, in the case of a Directional Dust Gauge, into four vertical tubes aligned in different directions. The dust collected can also be analysed to determine its composition.

*Deposited dust guidelines for urban areas
(based on monthly mean dustfall)³⁰*

Table 2 Examples of dust guideline levels

British standard gauge (mg/m ² /d)		Dry Frisbee gauge equiv (mg/m ² /d)	
Complaints possible (90th percentile)	Complaints likely (95th percentile)	Complaints possible	Complaints likely
150	190	200	260

Soiling Rate Measurement: This is used to determine changes in the soiling rates of surface over a period of time. One method is the Sticky Pad system, which measures the soiling on a white adhesive surface over a known period. This provides a measurement of the deposition (as percentage Effective Area Coverage per day) using a reflectometer. Alternatively, glass slides can be used which are exposed for a week before returning to the laboratory to measure the change in the gloss of

the surface. Results are measured in soiling units (su) per week, whereby 20 su/week reflects a dusty activity.

Soiling rates

- 1 Sticky pads
Possible complaints: 0.5 per cent Effective Area Coverage (EAC)/day (34 µg/m³)
Serious complaints: 5 per cent EAC/day (280 µg/m³)³¹
- 2 Glass slides
A level of 20-25 su/week, averaged over 4 weeks appears to be the boundary between acceptable and unacceptable dust levels³²

Appendix 6: Local Authority Pollution Prevention and Control

The tables below outline relevant best available techniques (BAT) according to Defra’s Process Guidance Notes.

Mobile Crushing Plant

Sources of dust	Control technique
Loading and unloading of materials	Containment
	Suppression
	Reduce drop heights (through variable height conveyors or chutes)
Double handling transfer points	Site and process design
Stockpiles	Wind design management through fencing, bunding etc
	Suppression
	Covering
Crushing, grinding, screening	Containment
	Suppression
	Dust arrestment
Conveyors and transfer	Containment (wind boards)
	Appropriate siting away from receptors
Blending and packing	Containment
	Reduce drop height
	Dust arrestment (bag or cartridge filters)
External operations	Appropriate siting
	Wind design management
Vehicles	Wheel and under body washing

Taken from Process Guidance Note 3/16 (04)

Concrete batching activities

Sources of dust	Control technique
Loading and unloading of materials	Containment
• transfer of aggregate to bins	Suppression (ring spray bars)
• transfer of dry batch to mixer	Reduce drop heights (through variable height conveyors or chutes)
• transfer of dry batch to lorry	Dust arrestment (loading area) using bag or cartridge filters
Double handling transfer points	Site and process design
Delivery from road tanker to silo	Various techniques
Silos	Dust arrestment (bag or cartridge filters)
Aggregate stockpiles	Wind design management through fencing, bunding etc
	Suppression (water and/or suppressants, well positioned spray guns and sufficient coverage by sprays)
	Covering
Conveyors and transfer	Containment (wind boards)
	Reduce drop heights
	Appropriate siting away from receptors
Blending and packing	Containment
	Designated areas
	Reduce drop height
	Dust arrestment (bag or cartridge filters)
External operations	Appropriate siting
	Wind design management
Vehicles	Wheel and under body washing
	Exhausts that do not point vertically down

Taken from Process Guidance Note 3/1 (04)

Appendix 7: Developments Referable to the Mayor

Borough councils in Greater London must refer to the Mayor any planning applications received after 3 July 2000, which meet one or more of the following criteria³³.

New Housing

Any development comprising or including over 500 units (houses or flats); or comprising or including houses or flats and occupying more than 10 hectares. (But all 'departure' cases of 150 units or more will be referable, see below.)

Other New Uses

(eg retail, industry, offices, mixed uses)

- **30,000 sq.m.** in the City of London.
- **20,000 sq.m.** in the rest of central London.
- **15,000 sq.m.** outside central London

New Tall Buildings

- **25m** adjacent to the River Thames.
- **75m** anywhere else in the City of London.
- **30m** elsewhere.

Existing Tall Buildings

- Increase of 15m, if then above the appropriate threshold for new tall buildings.

Mining

- **10 hectares** (sand and gravel extraction sites).

Waste

- with capacity for more than **50,000 tonnes** per annum (treating, storing, processing or disposing).

Transport

- Aircraft runway.
- Heliport (including floating or rooftop).
- Air passenger terminal at an airport.
- Existing air passenger terminal capacity increase of 500,000 passengers p.a.
- Railway station.
- Tramway, underground, surface or elevated railway, cable car.
- Bus or coach station.
- Storage or distribution (Use Class B8) occupying more than 4 hectares.
- River Thames crossing (over or under).
- Thames passenger pier.

Existing housing³⁴

- Any development involving the loss of 200 units (houses or flats) (irrespective of any new units) or prejudices the use of more than **4 hectares** of land used for housing.

Existing B1 Business, B2 General Industrial, B8 Storage or Distribution²

- Any development which prejudices the use of more than **4 hectares** for any such use.

Playing Fields²

- Any development which prejudices the use of more than **2 hectares**.

Green Belt/MOL

- More than **1,000 sq.m.** of any new building or change of use.

Departures from the relevant UDP

- 150 units (houses or flats).
- More than **2,500 sq.m.** of retail (A1), financial and professional (A2), food and drink (A3), business (B1), general industrial (B2), storage and distribution (B8), hotels (C1), residential institutions (C2), non-residential institutions (D1), assembly and leisure (D2).

Parking

- More than 200 spaces (non-residential).

Article 10(3) direction

Any development subject to such a direction, or any development on a site subject to such a direction. *(This includes safeguarded wharves and developments in a safeguarded strategic view; in the near future this will also include the safeguarded alignments for the East Thames river crossings).*

2006 Review of the Mayor's Powers

After wide consultation the Government has decided to grant increased powers to the Mayor on a number of key areas, including planning. The legislation granting these powers is expected to receive Royal Assent in summer 2007 and will enable the Mayor to:

- Direct changes to boroughs' programmes for the local development plans they produce.
- Have a stronger say on whether draft local development plans are in general conformity to his London Plan.
- Use his discretion to determine planning applications of strategic importance.

Appendix 8: Contributors' credits

The document was produced with the assistance of the APPLE working group, a sub-group of the London Air Quality Steering Group. Much of the guidance on mitigating dust emissions was based on existing BRE guidance and other guidance developed and used by individual London boroughs.

The APPLE working group is comprised from the following London local authorities:

Bexley, Brent, Camden, Greenwich, Hillingdon, Hounslow, Islington, Kensington and Chelsea, Lewisham, Newham, Southwark, Tower Hamlets, Wandsworth and Waltham Forest.

References

- 1 GLA 2006, *Mayor's Air Quality Strategy Progress Report to March 2006*
- 2 Defra 2002, *Air Quality for England, Wales and Northern Ireland*
- 3 Defra 2005, *Air Quality Expert Group: Particulate Matter in the United Kingdom*
- 4 Comeap, Department of Health, 2004, *Guidance on the Effects on Health of Indoor Air Pollutants*
- 5 GLA 2005, *London's Economy Today*, Issue 32
- 6 Department of Environment 1996, 3rd QUARG report, *Airborne particulate matter in the UK*
- 7 GLA 2004, *The London Plan: Spatial Development Strategy for Greater London*
- 8 BRE 2003, *Control of dust from construction and demolition activities*
- 9 BRE 2003, *Controlling particles, vapour and noise pollution from construction sites - set of five Pollution Control Guides*
- 10 *Revised London Councils' Air Quality and Planning Technical guidance* (draft), 2005
- 11 Bell & McGillivray 2000, *Environmental Law: 5th Edition*
- 12 For further information on the Local Air Pollution Prevention and Control Regime and to get copies of the statutory guidance: www.defra.gov.uk/environment/airquality/lapc
- 13 The term 'construction activities' used in this document includes all demolition, construction and associated activities on that site.
- 14 A report on the Demolition Protocol, ICE (Commissioned by London Remade and prepared by EnviroCentre Ltd)
- 15 www.environment-agency.gov.uk
- 16 www.leq-bvpi.com/default.asp?Section=detritus
- 17 The material collected during cleaning may be recycled. However approval for recycling certain material is needed from the Environment Agency.
- 18 GLA 2005, *SPG on Sustainable Design and Construction*
- 19 BSI 2000, *Code of Practice for Demolition, BS6187*, BSI, Chiswick.
- 20 HSE 2006, *Asbestos: The analysts guide for sampling, analysis and clearance procedures, HSG248*
- 21 HSE 2001, *Surveying, sampling and assessment of asbestos-containing materials, MDHS100*
- 22 Directive 2004/42/CE; On the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and

varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC

- 23 CIRIA 2006, *Control of water pollution from linear construction projects Technical Guidance, C648*
- 24 CIRIA 2001, *Control of Water Pollution from Construction Sites, Guidance for Consultants and Contractors, C532*
- 25 NETCEN: www.naei.org.uk
- 26 M Amann et al 2005, *Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme, Final Report. CAFE Scenario Analysis Report Nr. 1*, European Commission, DG Environment, Brussels
- 27 PRECIS report of workshop on emissions from off-road vehicles, 2003
- 28 The Non-Road Mobile Machinery (Emissions of Gaseous and Particulate Pollutants) (Amendment) Regulations 2005
- 29 HSE 2002, *EH40. Occupational Exposure Limits*
- 30 Vallack & Shillito 1998, *Atmospheric Environment* 32, p2737-2744
- 31 Beaman & Kingsbury 1981, *Clean Air* 11(2), p77-81
- 32 Moorcroft & Laxen 1990, *Assessment of dust nuisance, Environmental Health News*, p215-217
- 33 This list is a distillation of Parts I-IV of the Schedule to the Town & Country Planning (Mayor of London) Order 2000.
- 34 Land is to be treated as used for a particular use if it was last used for that use, or if it is allocated for that use in the UDP, including proposals for a UDP or proposals to alter or replace a UDP.

Other formats and languages

For a large print, Braille, disc, sign language video or audio-tape version of this document, please contact us at the address below:

Public Liaison Unit

Greater London Authority
City Hall
The Queen's Walk
More London
London SE1 2AA

Telephone **020 7983 4100**
Minicom **020 7983 4458**
www.london.gov.uk

You will need to supply your name, your postal address and state the format and title of the publication you require.

If you would like a summary of this document in your language, please phone the number or contact us at the address above.

Chinese

如果需要您母語版本的此文件，
請致電以下號碼或與下列地址聯絡

Vietnamese

Nếu bạn muốn có văn bản tài liệu này bằng ngôn ngữ của mình, hãy liên hệ theo số điện thoại hoặc địa chỉ dưới đây.

Greek

Αν θέλετε να αποκτήσετε αντίγραφο του παρόντος εγγράφου στη δική σας γλώσσα, παρακαλείστε να επικοινωνήσετε τηλεφωνικά στον αριθμό αυτό ή ταχυδρομικά στην παρακάτω διεύθυνση.

Turkish

Bu belgenin kendi dilinizde hazırlanmış bir nüshasını edinmek için, lütfen aşağıdaki telefon numarasını arayınız veya adrese başvurunuz.

Punjabi

ਜੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਸ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ ਦੀ ਕਾਪੀ ਤੁਹਾਡੀ ਆਪਣੀ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਚ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਨੰਬਰ 'ਤੇ ਫ਼ੋਨ ਕਰੋ ਜਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪਤੇ 'ਤੇ ਰਾਬਤਾ ਕਰੋ:

Hindi

यदि आप इस दस्तावेज़ की प्रति अपनी भाषा में चाहते हैं, तो कृपया निम्नलिखित नंबर पर फ़ोन करें अथवा नीचे दिये गये पते पर संपर्क करें

Bengali

আপনি যদি আপনার ভাষায় এই দলিলের প্রতিলিপি (কপি) চান, তা হলে নীচের ফোন নম্বরে বা ঠিকানায় অনুগ্রহ করে যোগাযোগ করুন।

Urdu

اگر آپ اس دستاویز کی نقل اپنی زبان میں چاہتے ہیں، تو براہ کرم نیچے دیئے گئے نمبر پر فون کریں یا دیئے گئے پتے پر رابطہ کریں

Arabic

إذا أردت نسخة من هذه الوثيقة بلغتك، يرجى الاتصال برقم الهاتف أو مراسلة العنوان أدناه

Gujarati

જો તમને આ દસ્તાવેજની નકલ તમારી ભાષામાં જોઈતી હોય તો, કૃપા કરી આપેલ નંબર ઉપર ફોન કરો અથવા નીચેના સરનામે સંપર્ક સાધો.

GREATER**LONDON**AUTHORITY

City Hall
The Queen's Walk
London SE1 2AA

www.london.gov.uk
Enquiries **020 7983 4100**
Minicom **020 7983 4458**

Anejo nº 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PLAN DE ENSAYOS

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

G-SIX

ÍNDICE

1	OBJETO	3
2	CONTROL DE MATERIALES	3
2.1	EXCAVACIONES Y RELLENOS	3
2.2	BASE DE ZAHORRA Y MACADAM	3
2.3	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	3
2.4	TUBERÍAS DE POLIETILENO	3
2.5	CONTROL DE CONFORMIDAD DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES (HORMIGONES Y ACERO)	3
2.5.1	Hormigones	4
2.5.2	Armaduras	5
2.5.3	Prefabricados	5
2.6	CONTROL DE EJECUCIÓN	5
2.6.1	Control de replanteo	5
2.6.2	Comprobación de la geometría de los elementos prefabricados	6
2.6.3	Lotes de ejecución de la estructura	6
2.7	CONTROL DEL PROCESO DE MONTAJE DE LAS ARMADURAS	6
2.8	CONTROL DE LOS PROCESOS DE HORMIGONADO	6
2.9	CONTROL DEL MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	6
3	PRUEBAS EN LAS TUBERÍAS	6
4	VALORACIÓN	8
5	CONCLUSIONES	8
6	APÉNDICE 1. PLAN DE ENSAYOS	9

1 OBJETO

Se realiza el presente anejo para especificar, de forma ordenada, el número y tipo de ensayos para realizar el control de calidad durante la ejecución de las obras.

2 CONTROL DE MATERIALES

Debe garantizarse que las condiciones de transporte, manejo, almacenamiento e identificación y ensayos sean realizados de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto y a la normativa vigente en cada caso.

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el constructor y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa de la Obra.

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especificarán en el plan de ensayos. Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o frecuencia, serán los que se determinen de acuerdo con la Dirección Facultativa de la obra, considerando la normativa y legislación aplicable.

Las principales unidades de obra a controlar son:

- Excavación y relleno de zanja
- Montaje de tuberías y accesorios
- Estructuras de hormigón armado en depósito y edificio de instalaciones

Los ensayos a realizar en cada una de estas unidades de obra son los siguientes:

2.1 Excavaciones y rellenos

Los ensayos a realizar sobre el material procedente de la excavación, o en su caso, de préstamo son:

- Ensayo granulométrico
- Determinación de los límites de Atterberg
- Proctor Normal / Proctor Modificado
- CBR
- Determinación de materia orgánica
- Determinación de la forma de las partículas

El autocontrol se realizará de acuerdo con el art.320 del PG-3 y las recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras.

El control de la compactación:

Deberán realizarse los ensayos correspondientes al asiento correspondiente a la densidad que se desea alcanzar con el número óptimo de pasadas.

Se realizarán ensayos de densidades cada 500 m3 de relleno.

2.2 Base de zahorra y Macadam

Las materias objeto de control en esta unidad serán:

- Análisis y comprobación de los materiales
- Extensión y compactación

El control se hará de acuerdo con el art.501 del PG-3 y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Control de los materiales:

El control de los materiales alcanzará los siguientes aspectos:

- Granulometría
- Proctor modificado
- Desgaste de Los Ángeles
- Equivalente de arena
- Contenido en materia orgánica
- Límites de Atterberg

El control de la compactación se realizará mediante los suficientes ensayos de placa de carga y densidades que permitan extrapolar la correcta puesta en obra de la unidad.

2.3 Tuberías de fundición dúctil

Las características que deben cumplir las tuberías de fundición están prescritas en la Norma UNE EN 598

2.4 Tuberías de polietileno

Las características que deben cumplir las tuberías de polietileno están prescritas en la Norma UNE EN 805.

2.5 Control de conformidad de los materiales estructurales (Hormigones y acero)

El control de recepción de los productos tiene por objeto comprobar que sus características técnicas y prestaciones cumplen con lo exigido en el proyecto y, en su defecto, en el Código Estructural.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) N.º 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán evaluarse de conformidad con la norma armonizada que le sea de aplicación, de las recogidas en las Resoluciones que periódicamente emite el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción. Tal y como se recoge en el citado Reglamento, el fabricante del producto será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante

deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto según lo especificado en la norma armonizada y de ponerlas a disposición de quien las solicite con el fin de que, a su vez, pueda transmitir estas garantías al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dichas garantías.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto que está recepcionando es conforme con las especificaciones requeridas. La dirección facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 de este Código, teniendo en cuenta que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto, y una vez validado el control de recepción, será la responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas. Se verificará que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en este Código.

Tanto el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, el plan de control del proyecto como el programa de control de la obra podrán disponer la realización de comprobaciones o ensayos sobre las partidas o remesas de los productos suministrados a la obra o sobre los que se utilicen para la fabricación de los mismos. Dichos ensayos y comprobaciones se podrán realizar igualmente cuando así lo estime, en el uso de sus atribuciones, la dirección facultativa.

En el caso de que se detecte la no conformidad de las prestaciones de un producto que ostente el marcado CE, a raíz de los ensayos de recepción, con la declaración de prestaciones de dicho producto, o incumplimientos por ausencia de marcado CE obligatorio o defectos documentales, el responsable de la recepción o, en su caso, la dirección facultativa, podrá trasladar la información disponible a las autoridades de vigilancia del mercado, al objeto de que inicien, en su caso, los procedimientos previstos en el capítulo VIII del Reglamento (UE) N.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011.

En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros que llegan a la obra, de acuerdo con lo indicado en este Código, y
- b) en su caso, el control mediante ensayos, conforme con los Capítulos 13, 23 y 33 de este Código.

La dirección facultativa podrá considerar las garantías adicionales aportadas, en su caso, por distintivos de calidad oficialmente reconocidos, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 18 de este Código.

Este Código recoge unos criterios para comprobar la conformidad con el mismo de los productos que se reciben en la obra. Análogamente, también recoge los criterios para la comprobación, en su caso, de la conformidad antes de su transformación, de los productos que pueden ser empleados para la elaboración de aquellos.

La dirección facultativa, en uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre las remesas o las partidas de productos suministrados a la obra o sobre los empleados para la elaboración de los mismos.

2.5.1 Hormigones

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 33 del Código Estructural.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 57 del Código Estructural.

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.

Con objeto de garantizar la durabilidad, conforme se recoge en el apartado 43.2.1 del Código, el hormigón se fabricará en plantas automatizadas de tal manera que se asegure que la dosificación (contenido mínimo de cemento y relación a/c) cumple con los requisitos de durabilidad de este Código. Con este fin el fabricante deberá disponer de un dispositivo asociado a la báscula que registre la pesada o estará en posesión de un

Certificado del Fabricante de Software de dosificación y carga, así como un Certificado del Fabricante de Hormigón en el que se garantice la trazabilidad de los datos aportados.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la dirección facultativa, del constructor y del suministrador del hormigón.

Cada determinación constará del número mínimo suficiente de probetas, de las cuales se ensayarán a 28 días como mínimo dos de ellas y cuya media será la base para la comprobación de resistencia. También se reservarán al menos dos probetas para ensayar si fuera necesario a edades superiores a 28 días. Transcurridos 60 días sin que nadie autorizado haya dispuesto de las probetas, se desecharán definitivamente.

En general, la comprobación de las especificaciones de este Código para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o, en su caso, el plan de control, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa y pactadas y conocidas por el suministrador.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla 57.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la dirección facultativa.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la tabla 57.5.4.1.

Tabla 57.5.4.1 Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de amasadas a ensayar por lote (N)

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	N.º de elementos o dimensión	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m³	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq \sqrt{35}$ $N \geq 3$	$N \geq \sqrt{105}$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m³	100 m³	1 semana		$N \geq 3$	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m³	2 semanas	1000 m² de superficie construida 2 plantas (**)	$N \geq 3$	N=1
Losa superior o inferior en marcos	200 m³ V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	$N \geq \sqrt{30}$ $N \geq 3$	N=1
Pilares y muros portantes de edificación	100 m³	2 semanas	500 m² de superficie construida (*) 2 plantas (**)	$N \geq 3$	N=1
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m³	1 día	1 pila / 1 estribo	$N \geq 3$	N=1
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m³	2 días	1 pila	$N \geq \sqrt{20}$ $N \geq 4$	N=1
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m³	1 día	1 vano 50 m de longitud	$N \geq \sqrt{20}$ $N \geq 4$	$N \geq \sqrt{60}$ $N \geq 1$

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	N.º de elementos o dimensión	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Tableros contruidos por fases(***)	600 m³		1 fase	$N \geq \sqrt{30}$ $N \geq 4$	$N \geq \sqrt{90}$ $N \geq 1$
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m³	2 semanas	500 m² de superficie construida 2 plantas	$N \geq 3$	N=1
Soleras de túneles	100 m³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	N=1
Contrabóvedas de túneles	100 m³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	N=1

(*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m² se podrá elevar a 1000 m².

(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

(***) A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguiente fase.

2.5.2 Armaduras

Todo el acero suministrado a la obra para su ejecución deberá llevar marca CE, y se deberán realizar las correspondientes verificaciones detalladas en el artículo 34 del Código Estructural.

En el caso de que el acero deba de disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el artículo 18, para la realización de los ensayos, control experimental, se procederá a la división en lotes de la cantidad de acero suministrado. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, forma de suministro y serie de diámetros.

Las series de diámetros se clasifican como sigue a continuación:

- Serie fina: diámetros hasta 10 mm.
- Serie media: diámetros desde 12 mm hasta 20 mm.
- Serie gruesa: diámetros 25 mm y 32 mm.
- Serie muy gruesa: diámetros desde 40 mm.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos barras diferentes y sobre cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-1

2.5.3 Prefabricados

Durante la recepción de los elementos prefabricados, se realizará la comprobación e la conformidad de los mismos respecto a lo indicado en proyecto, así como la conformidad en lo relativo al comportamiento del hormigón, armaduras.

La Dirección Facultativa requerirá al suministrador, o en su caso al constructor, las evidencias documentales sobre cualquiera de los procesos relacionados con la prefabricación que se contemplan en el Código Estructural, y en particular la documentación que demuestre la existencia de un control de producción que incluya todas las características incluidas en la instrucción.

Todos los materiales, procesos y características del prefabricado deberán cumplir con todos los requisitos manifestados en el Código Estructural, prestando especial atención a los hormigones, aditivos, áridos, armaduras activas y pasivas, recubrimientos y geometría.

2.6 Control de ejecución

2.6.1 Control de replanteo

A pesar de que en proyecto se establecen los puntos necesarios para el replanteo de la obra, será imprescindible que, previo al inicio de los trabajos, el contratista realice una comprobación del replanteo de la estructura, con el fin de asegurar la correcta ubicación en planta y en alzado de todos los componentes de la estructura en el conjunto de la obra.

2.6.2 Comprobación de la geometría de los elementos prefabricados

- Vigas: Se realizará la comprobación geométrica de la totalidad de las vigas, prestando especial atención a las dimensiones geométricas de longitud, canto, armado, rectitud. Se prestará especial atención a fisuras y desperfectos en los elementos
- Placas alveolares: Se comprobarán la forma y dimensiones de 10 elementos.

Como criterios de aceptación o rechazo se adoptarán las tolerancias previstas en el Código Estructural

El Suministrador debe facilitar a la Dirección Facultativa un certificado de los elementos prefabricados del suministro, de acuerdo a lo especificado en dicho Código.

2.6.3 Lotes de ejecución de la estructura

Proponemos establecer un lote por cada uno de los módulos en que se divide la estructura del depósito y un lote para la estructura del edificio de instalaciones.

En cada módulo de la estructura objeto de este proyecto, se tienen dos lotes de ejecución:

- Un lote está constituido por la cimentación
- Un lote constituido por los muros

Las unidades de inspección de cada uno de los lotes:

- Control de la gestión de acopios de prefabricados y armaduras. Las armaduras no deberán estar en contacto directo con el suelo, debiendo acopiarse por diámetros y en ausencia de suciedad o sustancias contaminantes. Los prefabricados deberán acopiarse ordenadamente, en lugar limpio, procurando minimizar el número de manipulaciones y sin soportar más cargas que la de su propio peso.
- Montaje de armaduras mediante atado
- Geometría de las armaduras elaboradas
- Vertido y puesta en obra del hormigón, tanto en losa como en muros
- Curado del hormigón.

2.7 Control del proceso de montaje de las armaduras

Se deberá comprobar que las longitudes de anclaje y de solape se corresponden con lo indicado en el proyecto, y cumplirán los mínimos indicados en la instrucción.

Antes del vertido del hormigón se comprobará que la geometría real de las armaduras se corresponde con los planos del proyecto.

Se comprobará que en ningún punto de la estructura existan recubrimientos menores a los mínimos establecidos en la Instrucción.

En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.

2.8 Control de los procesos de hormigonado

La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las correspondientes circunstancias para efectuar correctamente su vertido.

Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.

La D.F. comprobará que las operaciones de curado se realizan de acuerdo a lo dispuesto en la Instrucción en lo referente a la duración mínima.

Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del mismo. Si se detectan coqueras, nidos de grava u otros defectos que por sus características puedan considerarse inadmisibles en relación a lo exigido en proyecto, la D.F. valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos, y en su caso el revestimiento de superficies.

2.9 Control del montaje de elementos prefabricados

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

- Los elementos prefabricados son conformes a las especificaciones de proyecto y se encuentran debidamente acopiados sin presentar daños aparentes.
- Se dispone de unos planos suficientemente detallados del proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como de las posibles medidas adicionales. Estos planos deberán ser aportados por el suministrador, y aprobados por la D.F.
- Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados. Este programa deberá ser elaborado y realizado por el Suministrador, y revisado por la D.F.
- Se dispone de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

Durante el montaje se comprobará que se da cumplimiento a las dimensiones, condiciones de ejecución de apoyos, ...

3 PRUEBAS EN LAS TUBERÍAS

Las presiones máximas consideradas son:

- ✓ 2,00 kgs / cm² para presión tubería de salida del depósito (columna de agua 5 m + pendiente del terreno).
- ✓ 8,00 kgs / cm² para las tuberías de entrada

Con estos datos también se han preparado las fichas para las pruebas de las tuberías (presión y estanqueidad) en función de la presión a las que van a estar sometidas.

○ Prueba de presión:

Se prueba a 2,8 – 11,2 Kg/cm² (1,4 * MDP). Durante un espacio de tiempo de 30 minutos.

SALIDA. El máximo que puede bajar, está fijado por la fórmula $\sqrt{(P/5)} = \sqrt{(2,8/5)} = \sqrt{0,56} = 0,75 \text{ kg / cm}^2$. Por lo tanto, podrá bajar hasta 1,25 kg/cm².

ENTRADA. El máximo que puede bajar, está fijado por la fórmula $\sqrt{(P/5)} = \sqrt{(11,2/5)} = \sqrt{2,24} = 1,50 \text{ kg / cm}^2$. Por lo tanto, podrá bajar hasta 9,7 kg/cm².

De otra forma el ensayo no será válido.

Sólo se prueba el tubo, sin accesorios. No se probarán tramos mayores de 500 m. no excediendo, en el tramo elegido, la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta, del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

La instrumentación cuenta de válvula de pulgada, enlace poli latón de pulgada, manómetro y contador de agua.

En la parte superior de la tubería se irá extrayendo el aire con una ventosa, y se procederá a cerrar la válvula para hacer la prueba (de forma previa se introducirá un carrete para colocar el siguiente tubo).

ACTA PRUEBA PRESION EN CONDUCCIONES

NORMA APLICADA: Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones».							
CONDICIONES DEL ENSAYO							
Tipo de material							
Ø: Diámetro (mm)							
Espesor (mm)							
L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m)							
Presión de inicio				Presión final *			
Hora inicio				Hora fin			
Duración de la prueba	30 minutos						
Presión final de la prueba. % de descenso de presión							
 STP = 1,4 x MDP DPa = $\sqrt{(STP/5)}$; STP en kg/ cm2 STP= Presión de prueba MDP: Presión máxima de diseño DPa = Descenso de presión admisible *Presión final aumentando la presión a ritmo no superior a 1 kPa/min (1 kg/cm2)							
CRITERIOS DE VALIDEZ Prueba de caída de presión: C ≤ DPa							
Tramo	Tubería			Presión			RESULTADO
	Material	Ø (mm)	L(m)	A	B	C	
OBSERVACIONES							
CERTIFICAN:							
Por la Dirección de Obra				Por la empresa Contratista			

○ **Prueba de estanqueidad**

Se prueban elementos y valvulería. Se prueba a 10 kg/cm2, durante dos horas. La fórmula de la máxima perdida admisible viene dada por: **V = K * L * Ø**; siendo:

V = Pérdida máxima admisible (litros)

K = coeficiente igual a 0,35 para tuberías de fundición (ABAQUA)

L = longitud de la tubería en metros

Ø = diámetro interior en metros.

Se dispondrá de bidón con una bomba para introducir el agua y dar presión. Con el contador se controlará la cantidad de agua que va entrando en la tubería.

ACTA PRUEBA ESTANQUEIDAD EN CONDUCCIONES

NORMA APLICADA: Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones».		
CONDICIONES DEL ENSAYO		
Tipo de material		
Ø: Diámetro (mm)		
Espesor (mm)		
L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m)		
Hora inicio		Hora fin
Duración de la prueba	2 horas	
Presión de la prueba		
Volumen de agua añadida		
 $\Delta V_{\text{máx}} = K_1 \times L \times ID$ $\Delta V_{\text{máx}}$ = Pérdida de agua admisible en l K_1 = Coeficiente dependiente del material (0,25-0,40) L = Longitud del tramo en prueba en m ID = Diámetro interior del tubo en m		
CRITERIOS DE VALIDEZ Prueba de pérdida de agua: $\Delta V \leq \Delta V_{\text{máx}}$		
VOLUMEN		RESULTADO
ΔV	ΔVmáx	
OBSERVACIONES		
CERTIFICAN:		
Por la Dirección de Obra		Por la empresa Contratista

4 VALORACIÓN

5 CONCLUSIONES

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la D.O. el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Proyecto, sin tener que recurrir necesariamente al control que realice por su cuenta la Dirección de Obra.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto, y todo ello de acuerdo al **plan de control de la estructura**.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de la Obra inmediatamente después de su obtención, en impresos normalizados que deberán haber sido propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Ajuntament de Santanyí tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista, a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista emplee en su Autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación será recogida en el Plan de Autocontrol.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del Autocontrol, cuyo coste deberá hacer recaer sobre los precios de las unidades de obra.

Tampoco deberá el Contratista considerar que este Autocontrol se realizará en cargo al uno (1 %) por vigilancia de las obras, y que es puesto a disposición de su Dirección de Obra para el Control que éste considere oportuno realizar por su cuenta (ensayos de contraste) complementariamente al Plan de Autocontrol.

El importe con IVA del Pla de Ensayos a realizar asciende a la cantidad de 93.279 € (que supone el 0,55% del importe del proyecto) no excede el 1 % de gasto de ensayo previstos en la clàusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para las obras del estado, de manera que no habrá ningún exceso a incluir en el Presupuesto para Conocimiento de la Administración (concretamente el porcentaje es del 1,00 %, al dividir con respecto al PEC, ya que debe incluir el I.V.A.; exactamente igual que los precios de ensayos expuestos en la tabla, que incluyen el I.V.A. al 21 %).

6 APÉNDICE 1. PLAN DE ENSAYOS

ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT DE RECEPCIÓ							
ASSAIGS	LOTS		AMIDAMENTS	PROJECTE	VALORACIÓ ASSAIGS		
	Nº	MIDA LOT	Ud	AMIDAMENT	Nº	PREU	IMPORT
MOVIMENTS DE TERRA							
EXCAVACIONS							
Granulometria	1	5,000	m3	63,083	13	43.02 €	559.26 €
Límits Atterberg	1	5,000	m3	63,083	13	61.12 €	794.56 €
Equivalent d'arena	2	5,000	m3	63,083	13	51.86 €	674.18 €
CBR	1	5,000	m3	63,083	13	201.51 €	2,619.63 €
Proctor normal	1	5,000	m3	63,083	13	94.02 €	1,222.26 €
Humitat i densitat	5	5,000	m3	63,083	13	31.65 €	411.45 €
TERRAPLENS I REBLERTS							
Proctor normal	1	5,000	m3	50,496	11	94.02 €	1,034.22 €
Proctor modificat	1	5,000	m3	50,496	11	120.66 €	1,327.26 €
Granulometria	1	5,000	m3	50,496	11	43.02 €	473.22 €
Límits Atterberg	1	5,000	m3	50,496	11	61.12 €	672.32 €
CBR	1	10,000	m3	50,496	6	201.51 €	1,209.06 €
Matèria orgànica	1	10,000	m3	50,496	6	40.51 €	243.06 €
Sals solubles	1	10,000	m3	50,496	6	65.58 €	393.48 €
Humitat i densitat	5	5,000	m2	50,740	11	21.15 €	232.65 €
Càrrega amb placa	3	1,000	m2	30,440	31	180.21 €	5,586.51 €
TOTAL MOVIMENTS DE TERRES							17,453.12 €
ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT DE RECEPCIÓ							
ASSAIGS	LOTS		AMIDAMENTS	PROJECTE	VALORACIÓ ASSAIGS		
	Nº	MIDA LOT	Ud	AMIDAMENT	Nº	PREU	IMPORT
FERMS							
TOT-U ARTIFICIAL - MACADAM							
Proctor modificat	1	750	m3	330	1	120.66 €	120.66 €
Granulometria	1	750	m3	330	1	43.02 €	43.02 €
Equivalent d'arena	2	750	m3	330	1	51.86 €	51.86 €
Límits Atterberg	1	1,500	m3	330	1	61.12 €	61.12 €
CBR	1	4,500	m3	330	1	201.51 €	201.51 €
Los Angeles	1	4,500	m3	330	1	117.53 €	117.53 €
Índex de llenques	1	5,000	m3	330	1	74.67 €	74.67 €
Percentatge cares de fractura	2	5,000	m3	330	1	39.95 €	39.95 €
Humitat i densitat	5	3,500	m3	330	1	21.15 €	21.15 €
Càrrega amb placa	1	3,000	m3	330	1	180.21 €	180.21 €
REGS D'IMPRIMACIÓ / REG DE CURA							
Viscositat	2	25	tn	1	1	103.42 €	103.42 €
Residu per destilació	2	25	tn	1	1	123.48 €	123.48 €
Penetració	2	25	tn	1	1	94.02 €	94.02 €
MESCLES BITUMINOSES							
Anàlisi granulomètrica	2	1,000	tn	39	1	43.02 €	43.02 €
Contingut de lligant	2	1,000	tn	39	1	86.19 €	86.19 €
Immersió-compressió	1	10,000	m3	16	1	463.50 €	463.50 €
Marshall	1	1,000	tn	39	1	1,411.36 €	1,411.36 €
Assaig càntabre	1	1,000	tn	39	1	187.65 €	187.65 €
Densitat aparent	5	1,000	tn	39	1	31.34 €	31.34 €
Càlcul de buits	5	1,000	tn	39	1	40.27 €	40.27 €
TOTAL FERMS							3,495.93 €

ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT DE RECEPCIÓ							
ASSAIGS	LOTS		AMIDAMENTS	PROJECTE	VALORACIÓ ASSAIGS		
	Nº	MIDA LOT	Ud	AMIDAMENT	Nº	PREU	IMPORT
ESTRUCTURES							
FORMIGONS							
Con d'Abrams	2	250	m3		21	19.51 €	409.71 €
Assai a compressió	2	250	m3		21	120.58 €	2.532.18 €
Densitat	2	250	m3		21	16.37 €	343.77 €
Proveta testimoni	2	250	m3		21	83.76 €	1.758.96 €
ACERS							
Tracció	2	40	tn	190	5	63.23 €	316.15 €
Doblegament	2	40	tn	190	5	21.45 €	107.25 €
Doblegament-desdoblament	2	40	tn	190	5	23.56 €	117.80 €
Geometria del corrugat	2	40	tn	190	5	61.01 €	305.05 €
TOTAL ESTRUCTURES							5.890.87 €
PRUEBAS							
PRUEBAS EN TUBERÍAS							
Prueba de presión y estanqueidad	1	1	UD	1	1	28,750.00 €	28,750.00 €
PRUEBAS EN DEPÓSITO							
Prueba de estanqueidad	1	1	UD	1	1	15,000.00 €	15,000.00 €
PRUEBAS EN EQUIPOS	1	1	UD	1	1	6,500.00 €	6,500.00 €
TOTAL SENYALITZACIÓ							50,250.00 €

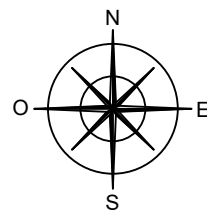
VALORACIÓ TOTAL	
CAPÍTOL	IMPORT
MOVIMENTS DE TERRA	17,453.12 €
FERMS	3,495.93 €
DRENATGE I OBRAS DE FABRICA	5,890.87 €
PRUEBAS	50,250.00 €
TOTAL VALORACIÓ D'ASSAIGS AMB IVA	77,089.92 €
PERCENTATGE RESPECTE A PEC	0.55%

DOCUMENTO Nº 2-PLANOS

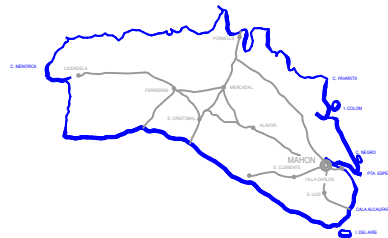
PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

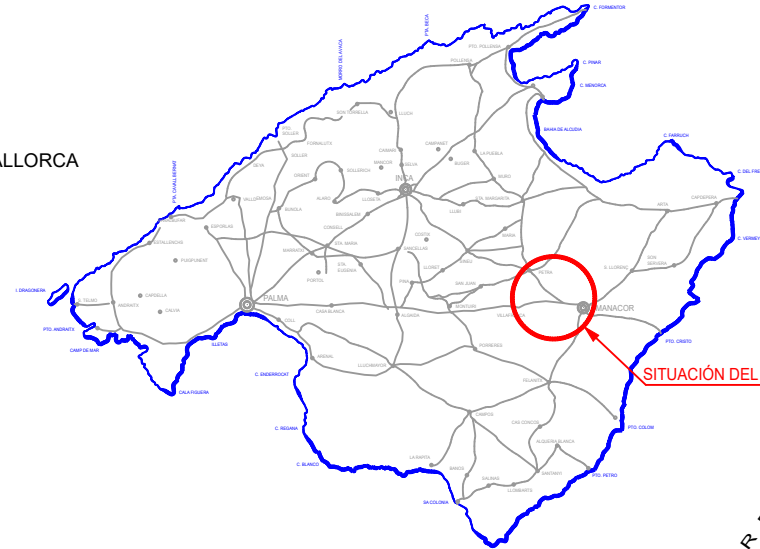
Fecha de la firma



I. MENORCA



I. MALLORCA

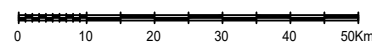


MEDITERRANI

I. EIVISSA



I. FORMENTERA



ÍNDICE DE PLANOS

- 01.- Situación, emplazamiento e índice de planos
- 02.- Estado actual y ámbito (2 planos)
- 03.- Esquema infraestructuras
- 04.1.- Planta general. Topografía y conducciones (10 planos)
- 04.2.- Planta general. Topografía y replanteo nuevo depósito
- 04.3.- Planta general. Servicios existentes (11 planos)
- 05.1.- Perfil longitudinal general (2 planos)
- 05.2.- Perfil longitudinal detallado. Conducción principal. Depósito Petra a nuevo depósito (31 planos)
- 05.3.- Perfil longitudinal detallado. Conducción desde nuevo depósito a Manacor (5 planos)
- 06.- Depósito. Implantación en parcela y ubicaciones en alzado (6 planos)
- 07.- Depósito. Conexión instalaciones hidráulicas exteriores. Detalle sección desagüe a pozo de registro
- 08.- Depósito. Urbanización (2 planos)
- 09.- Depósito. Planta y secciones. Pendientes solera
- 10.- Depósito. Cubeto y cubierta. Replanteo, pendientes y detalles (3 planos)
- 11.- Depósito. Alzados
- 12.- Depósito. Drenaje subpresión
- 13.- Caseta instalaciones (3 planos)
- 14.- Estructuras (4 planos)
- 15.- Detalles (8 planos)
- 16.- Instalaciones eléctricas (4 planos)
- 17.- Instalaciones telemando (2 planos)

Depósito
Existente

PETRA

Ma-3310

Ma-3320

TRAZADO TUBERÍA

Ma-3310

Ma-15

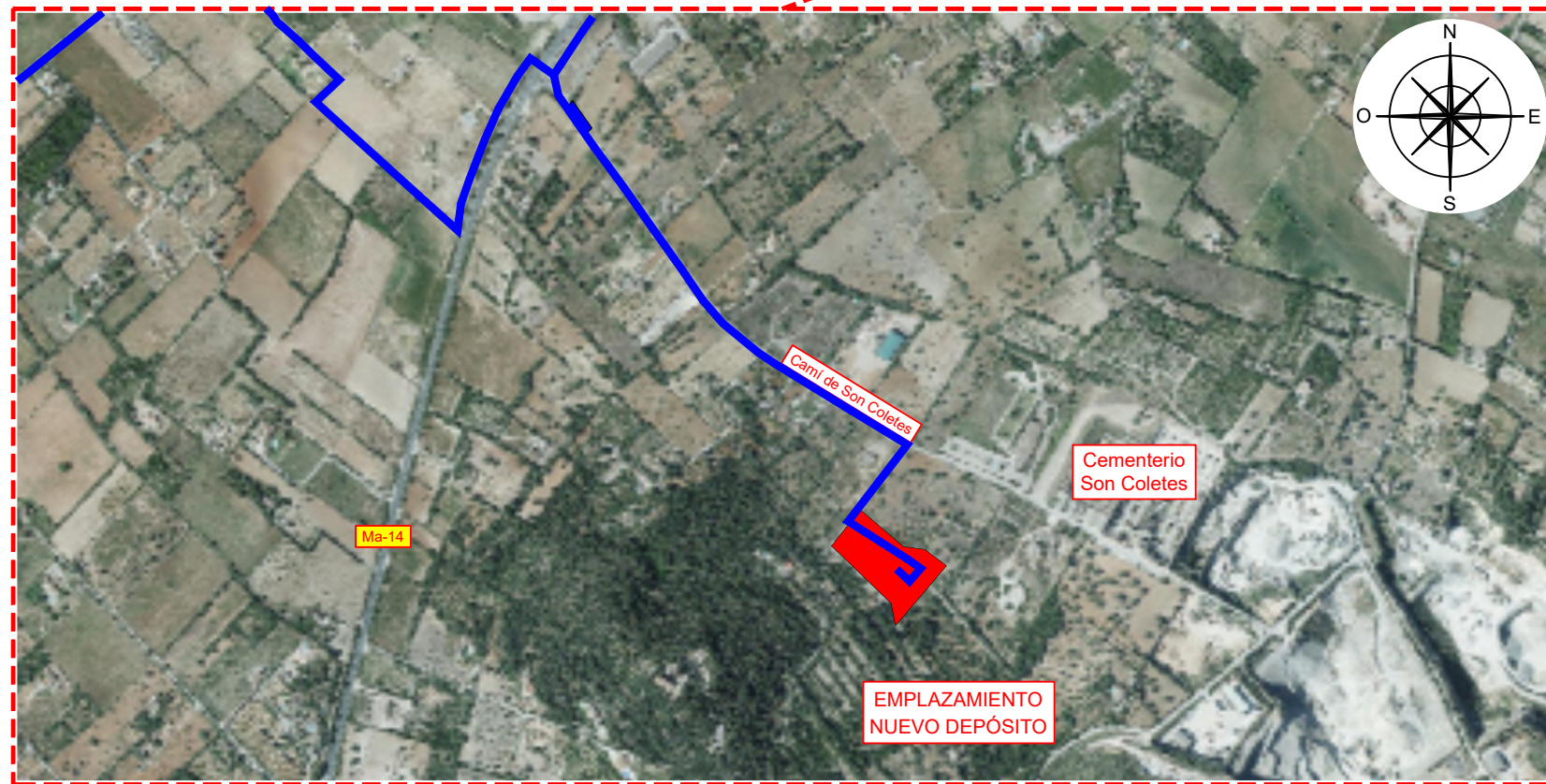
Ma-15

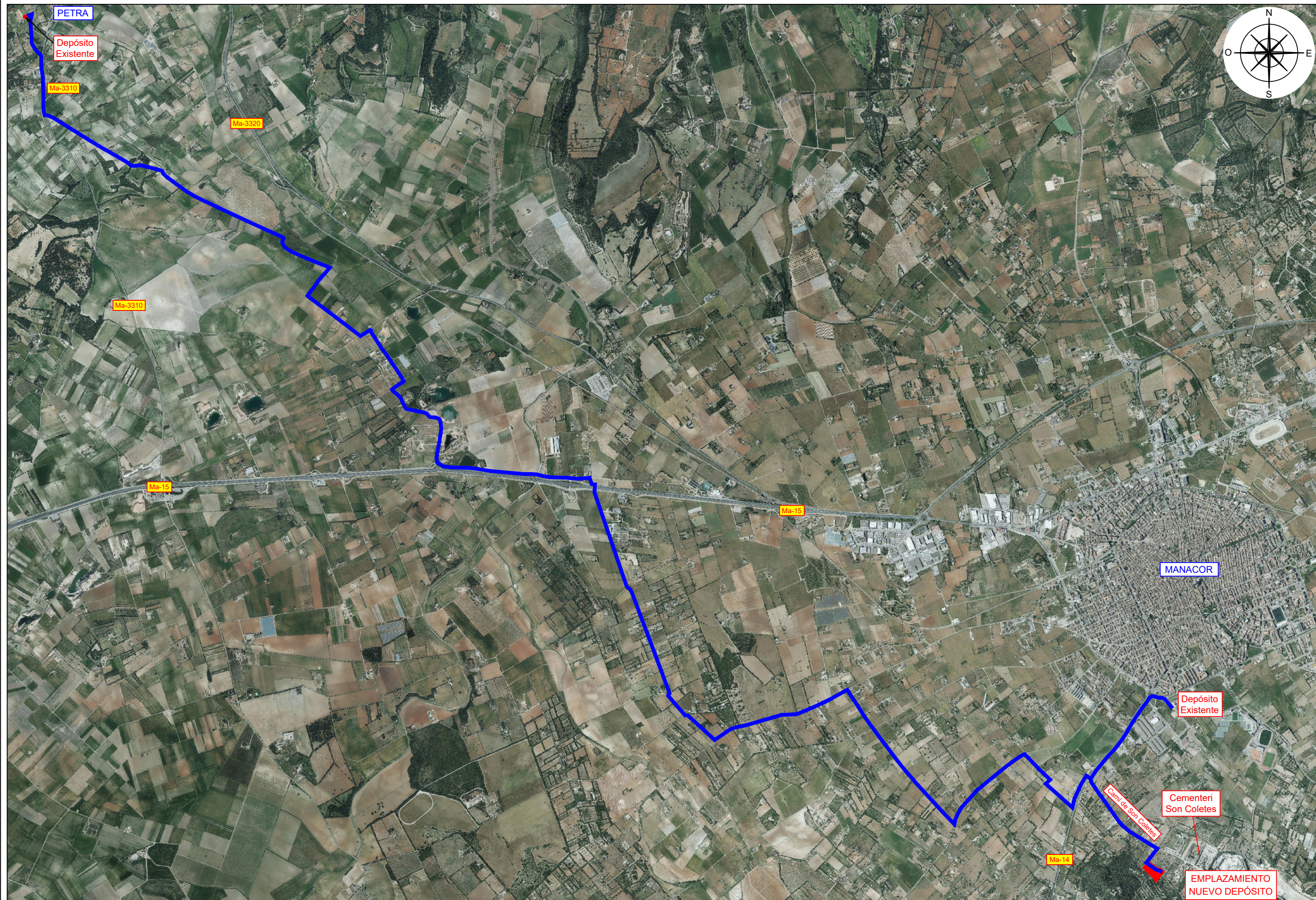
MANACOR

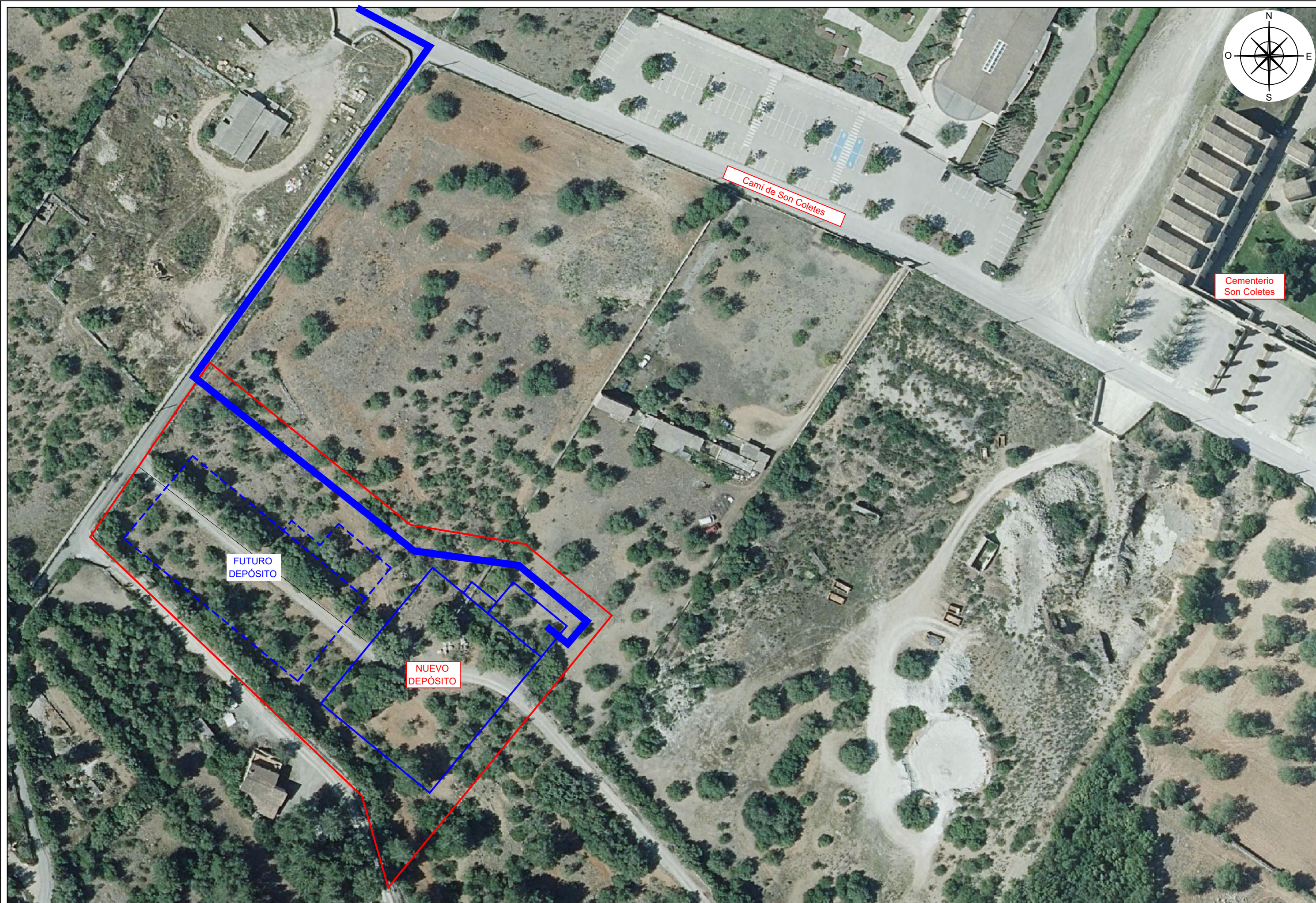
Depósito
Existente

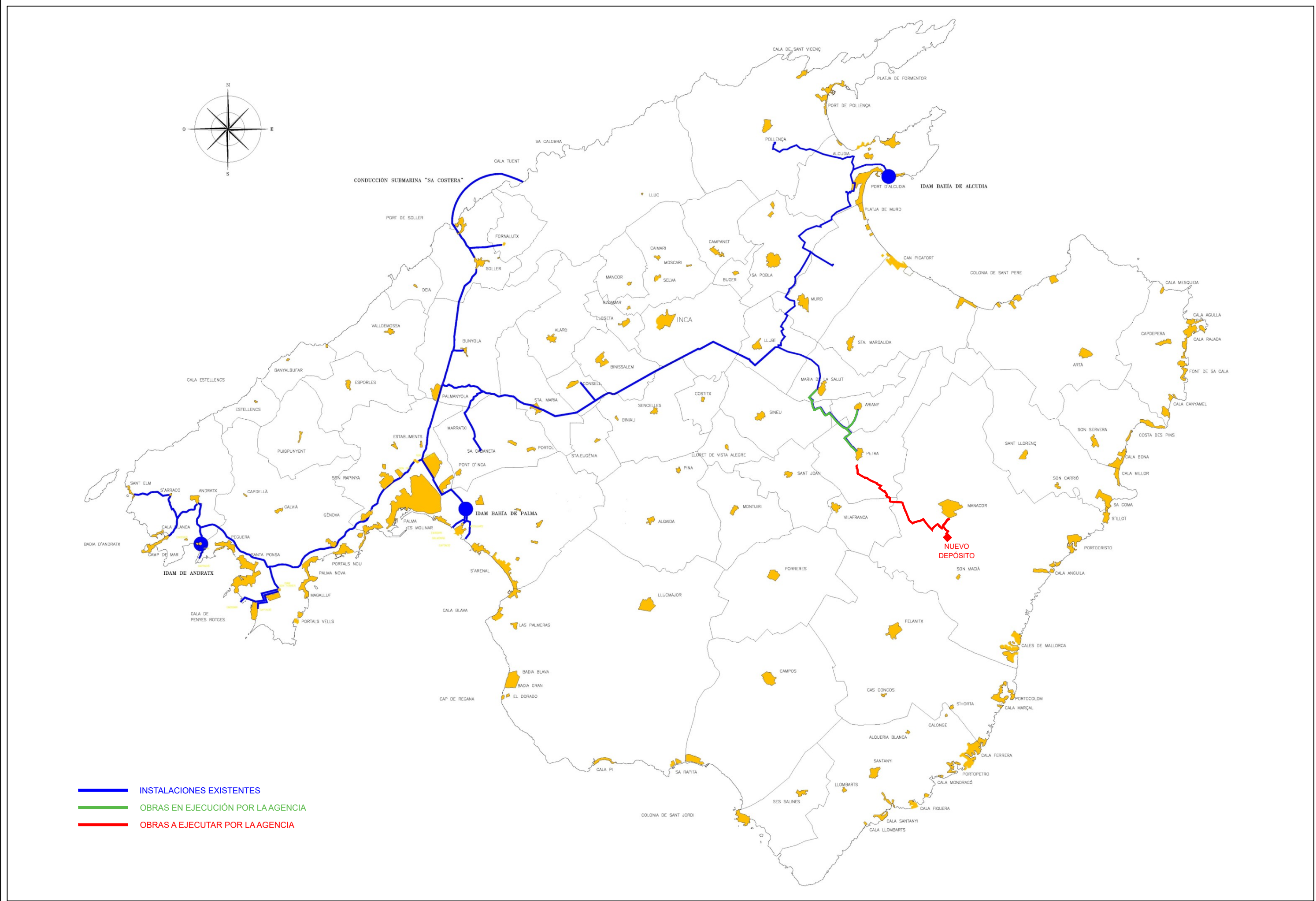
Cementerio
Son Coletes

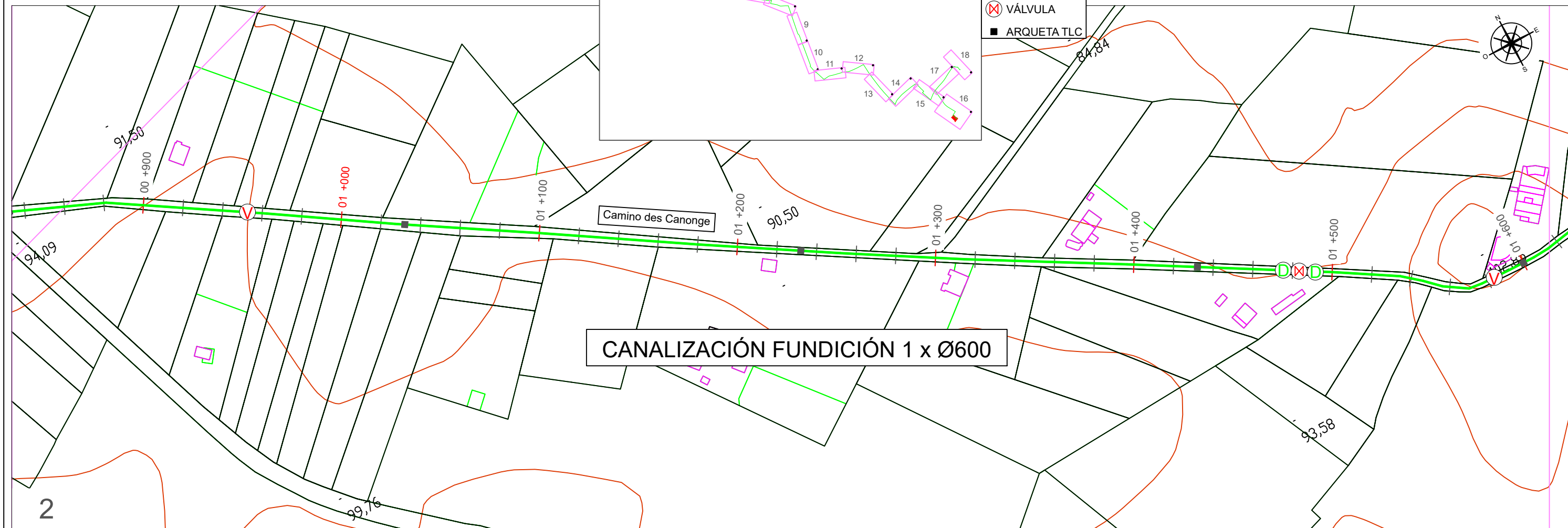
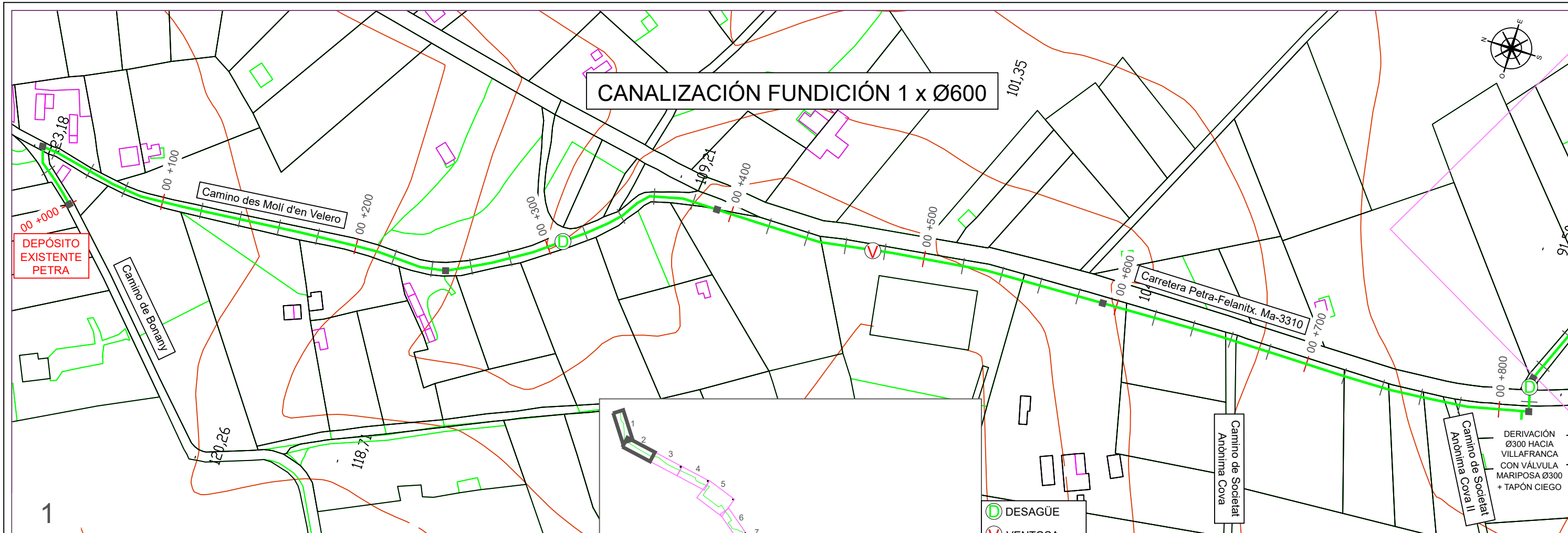
Ma-14

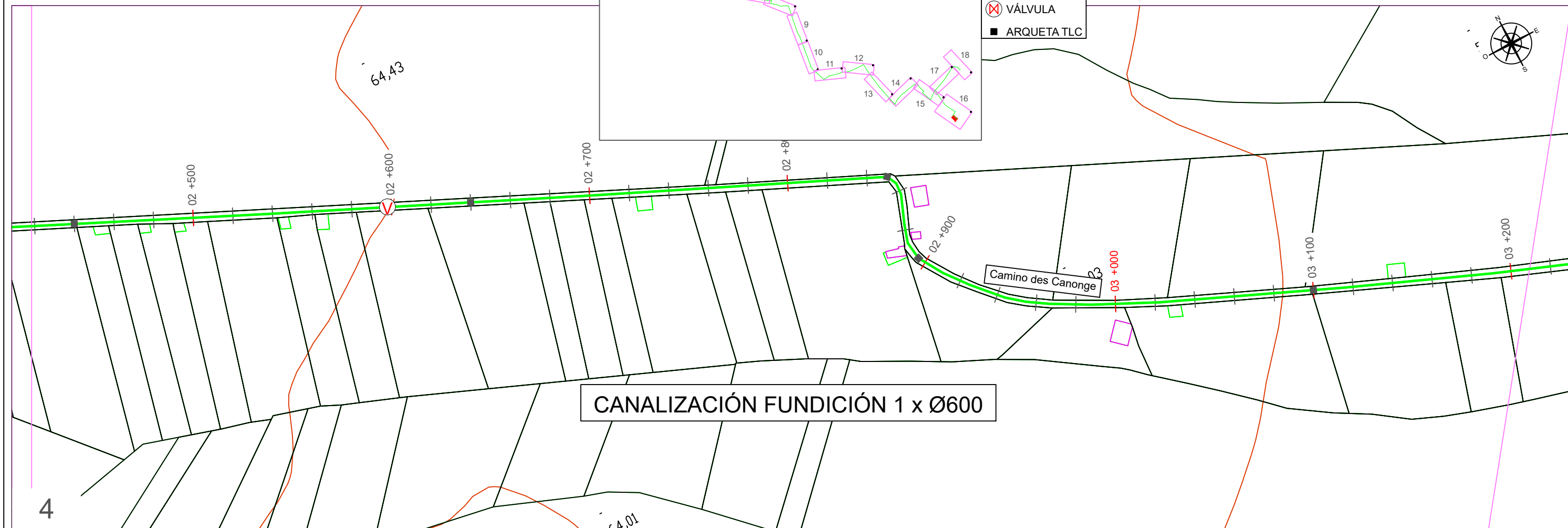
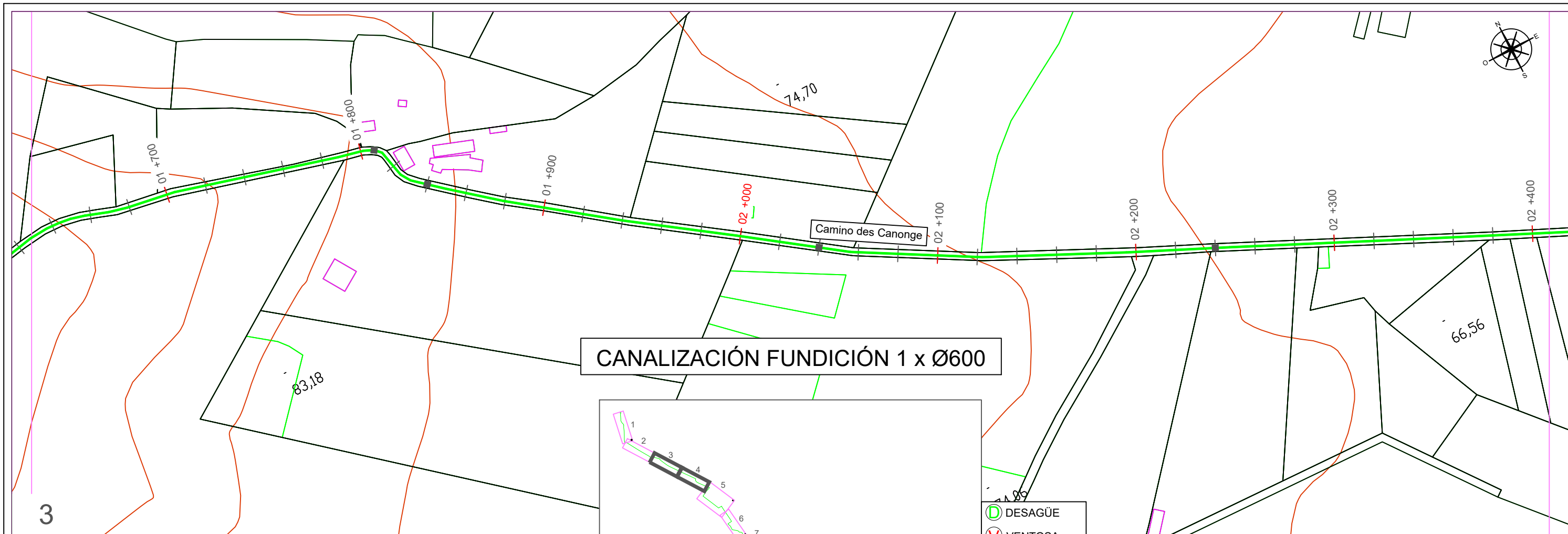


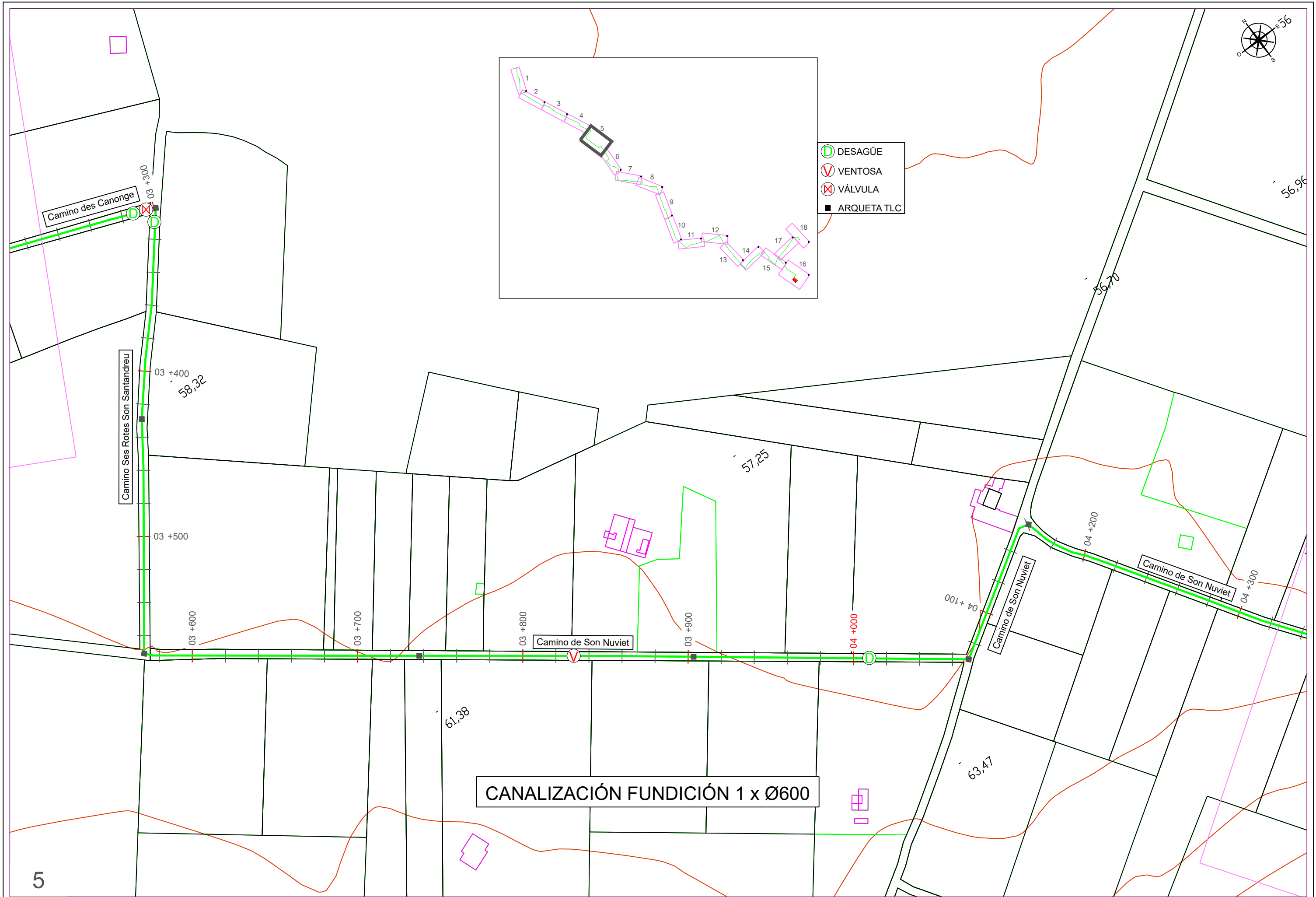


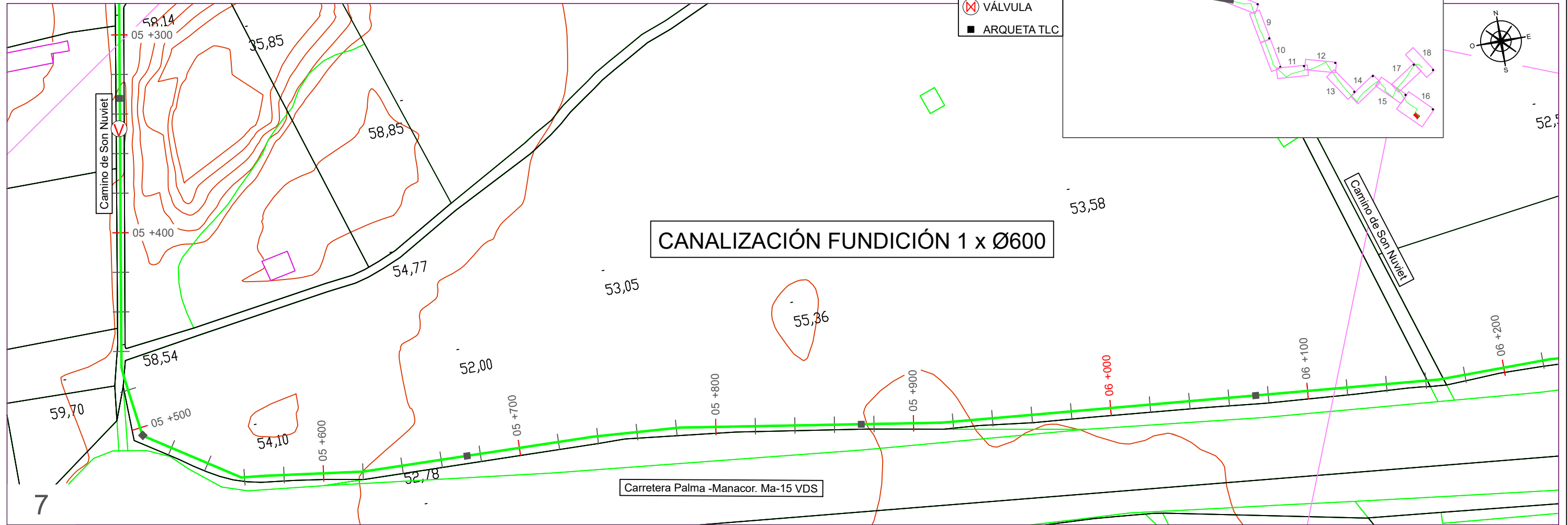
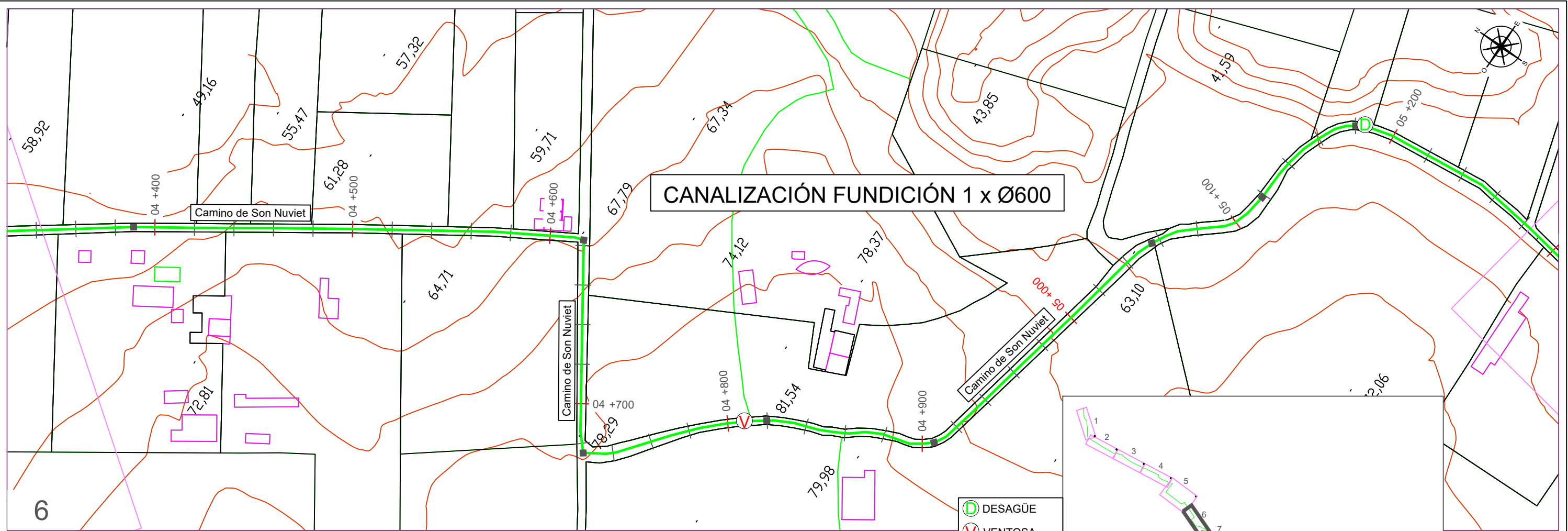


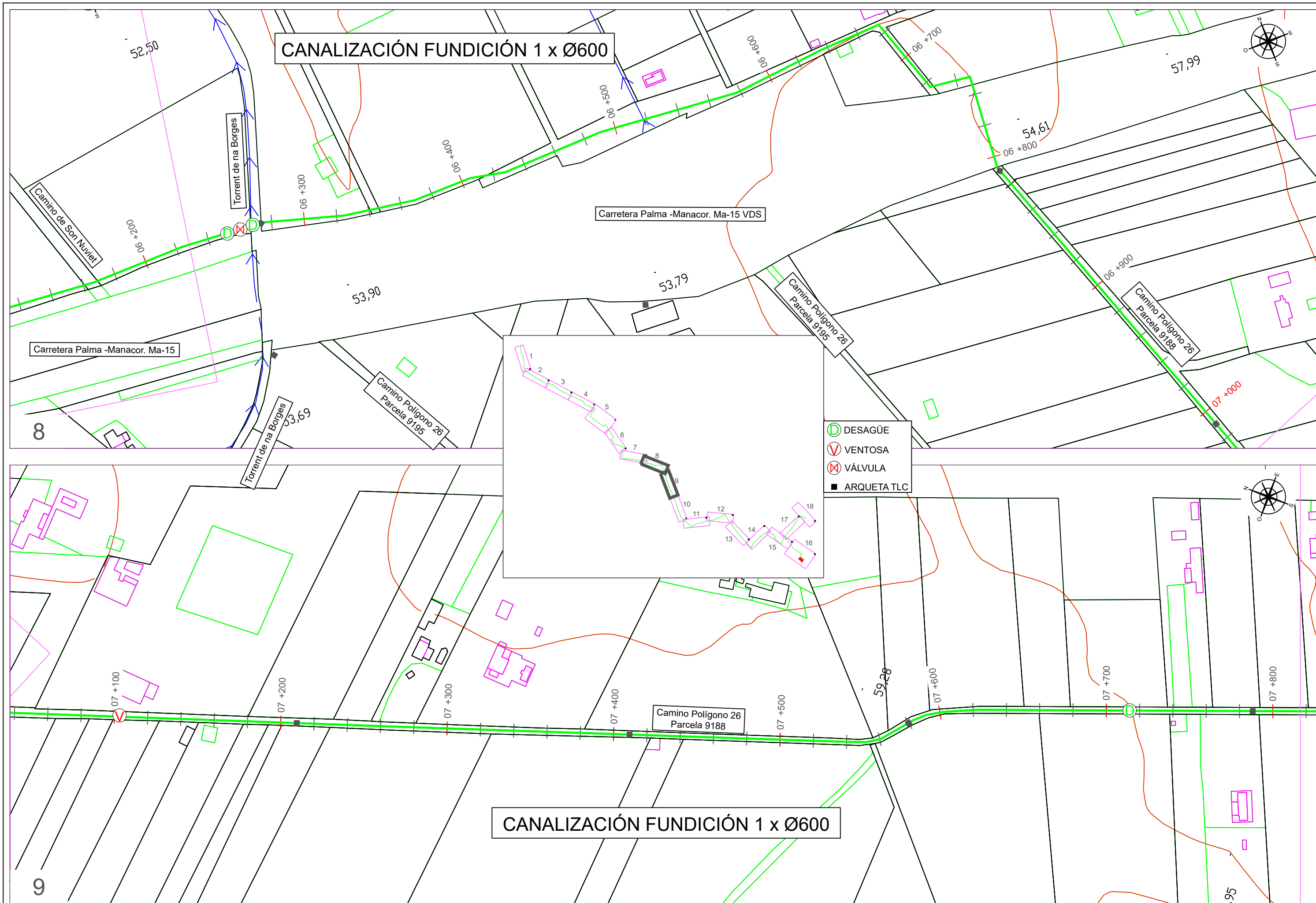


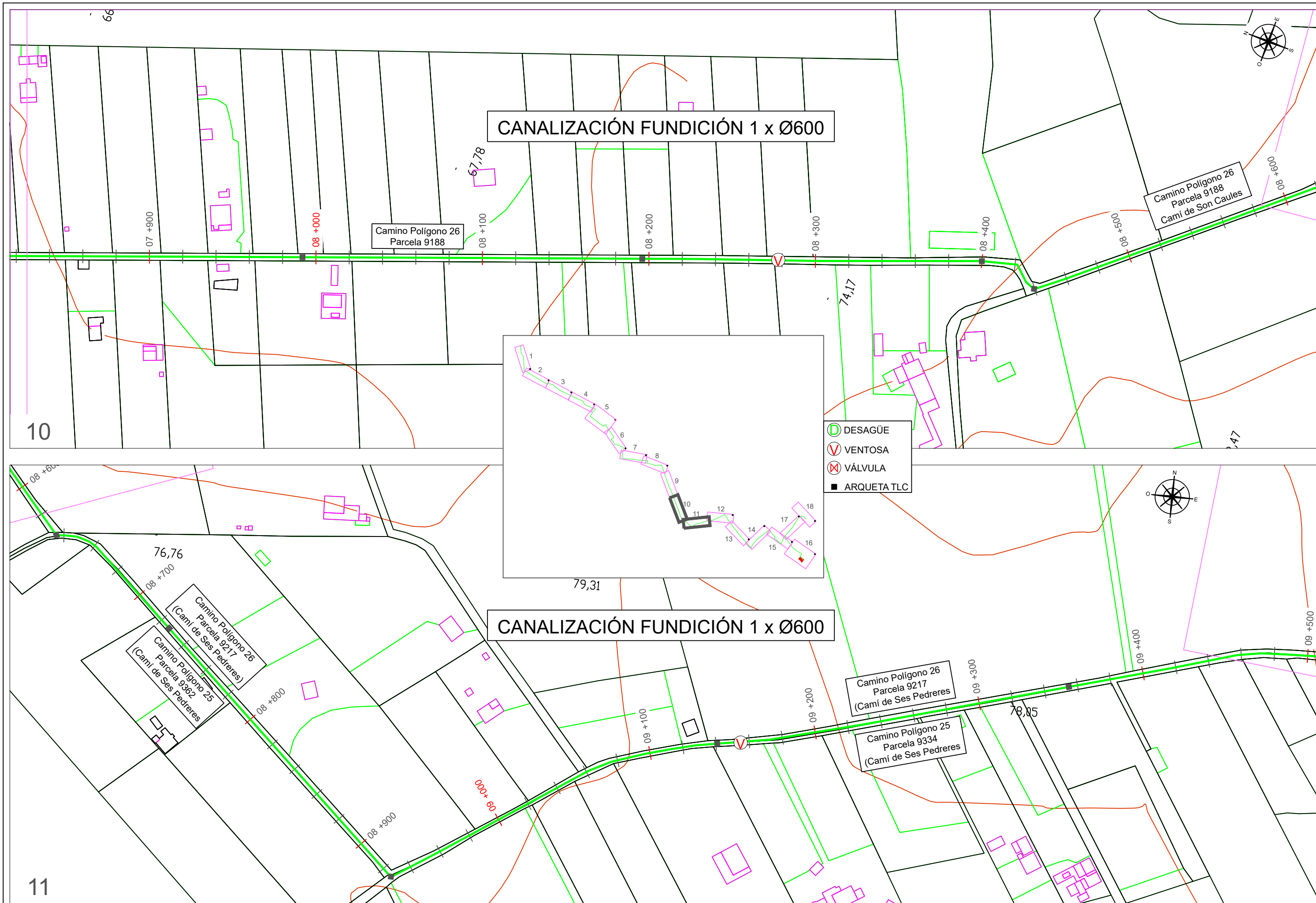


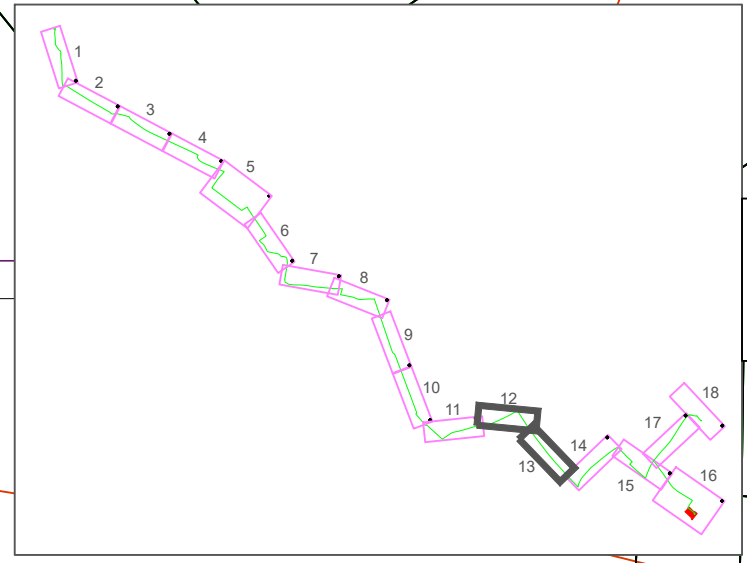
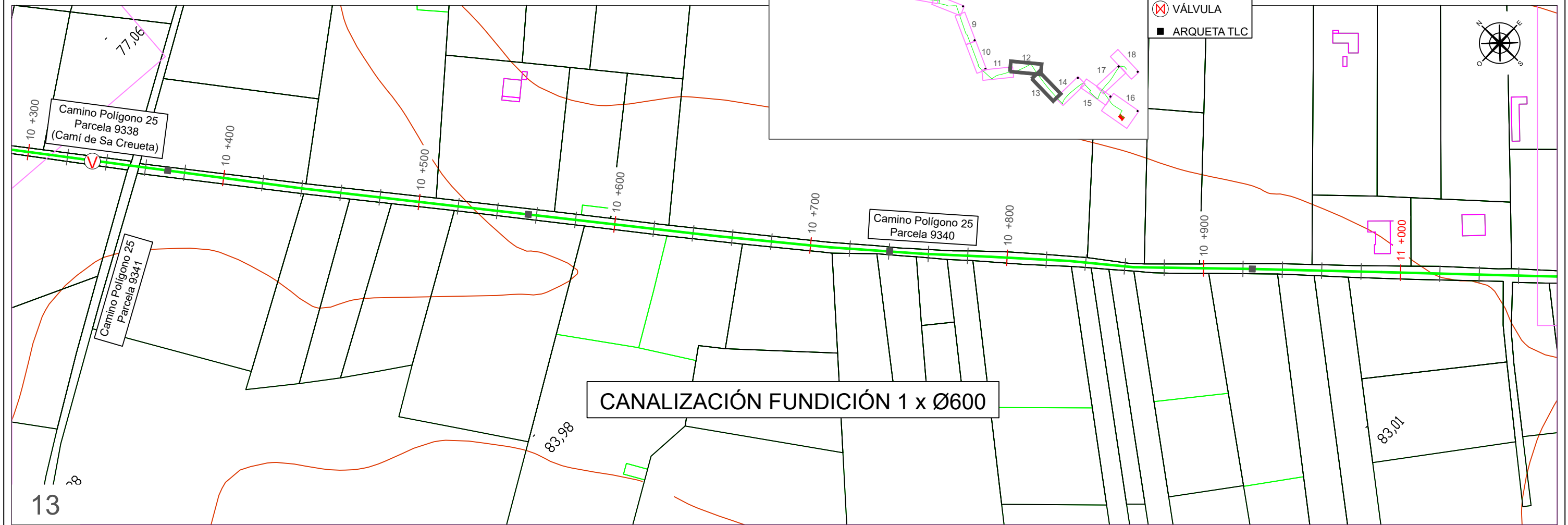
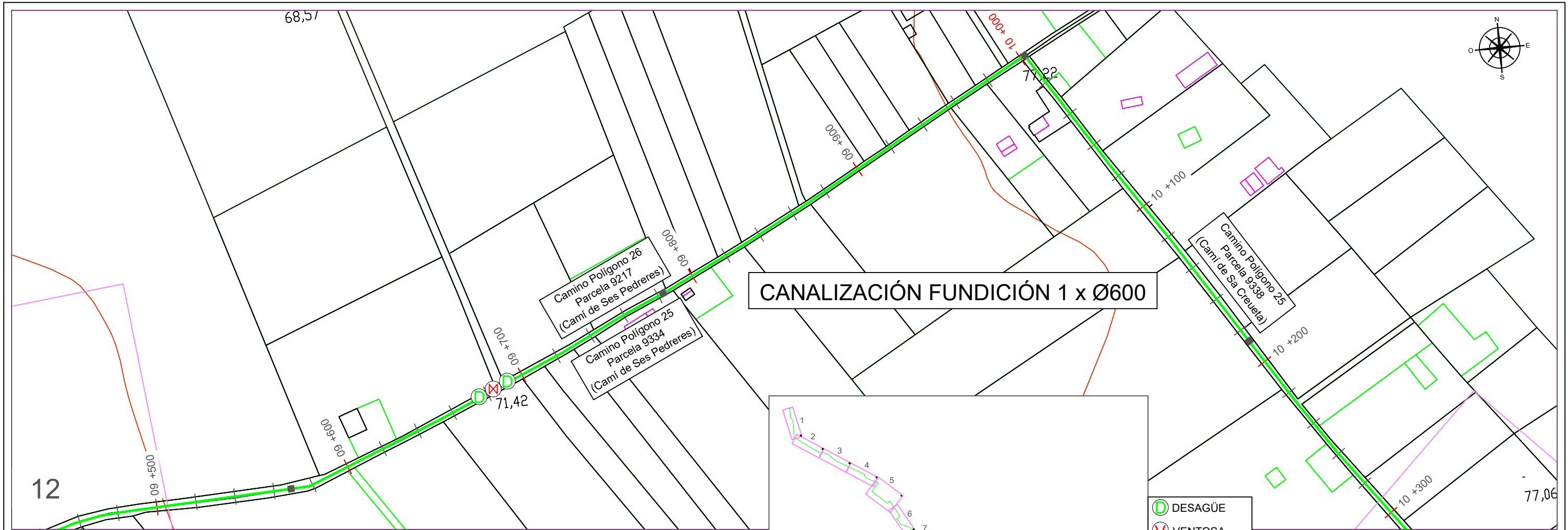




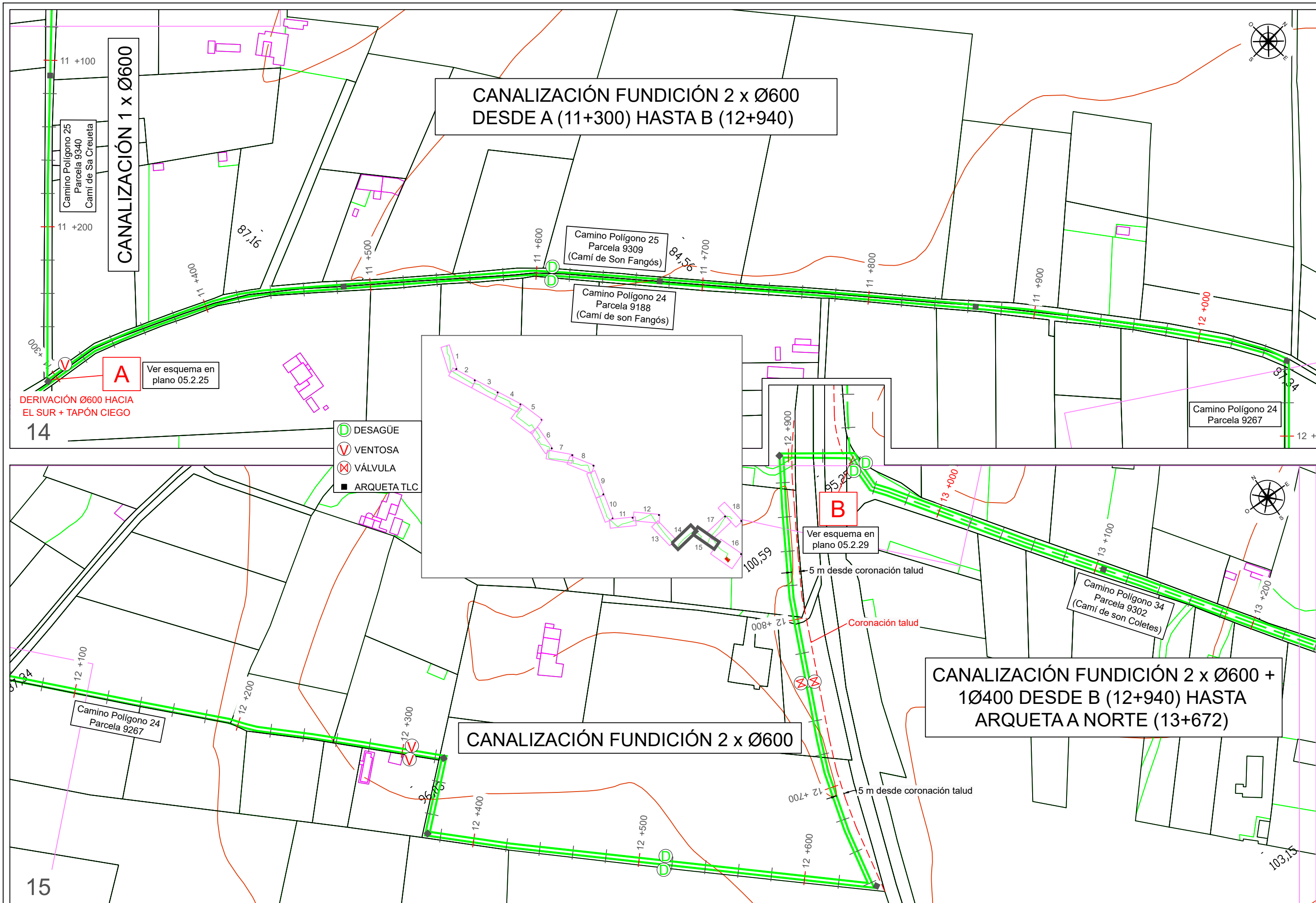


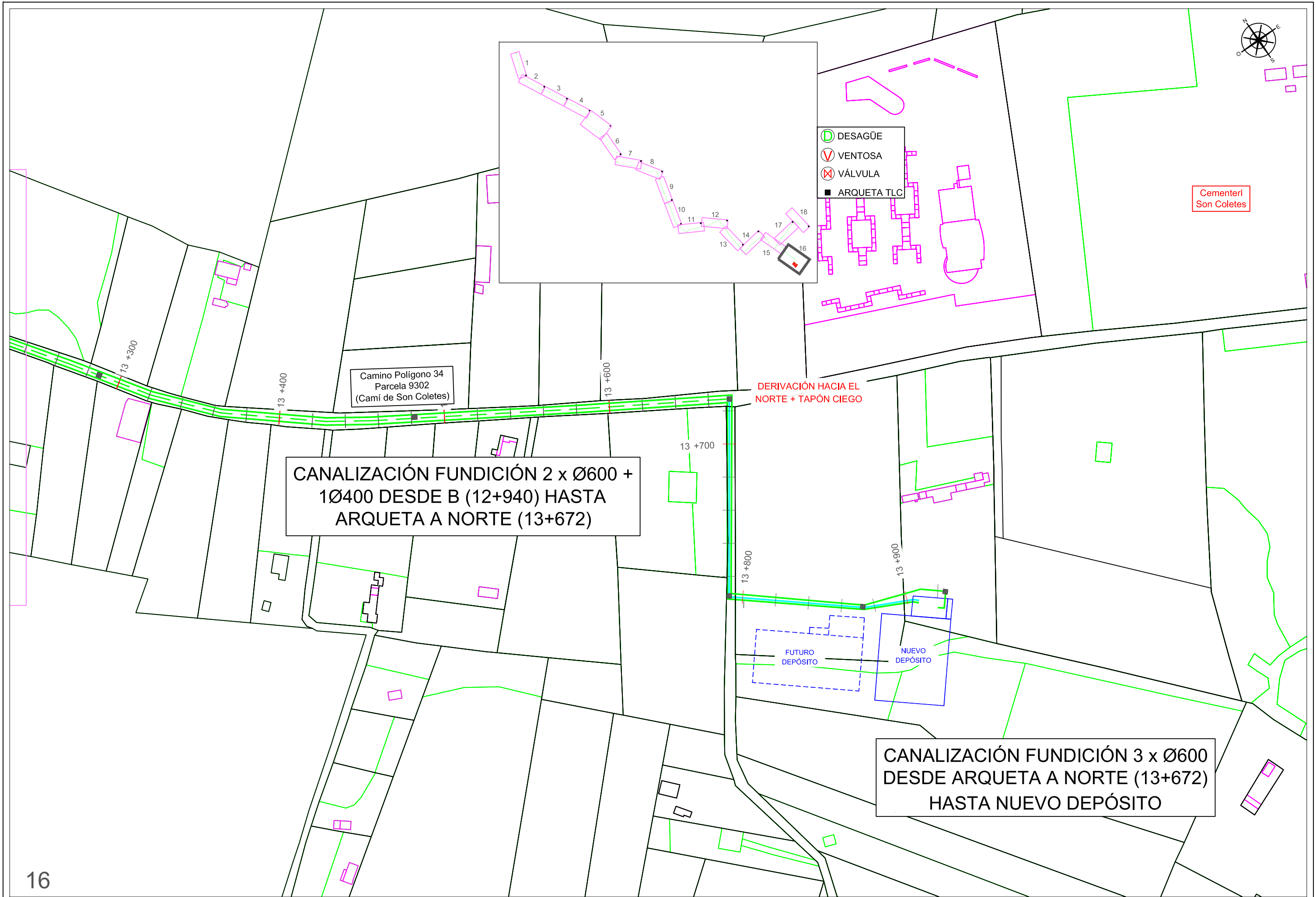




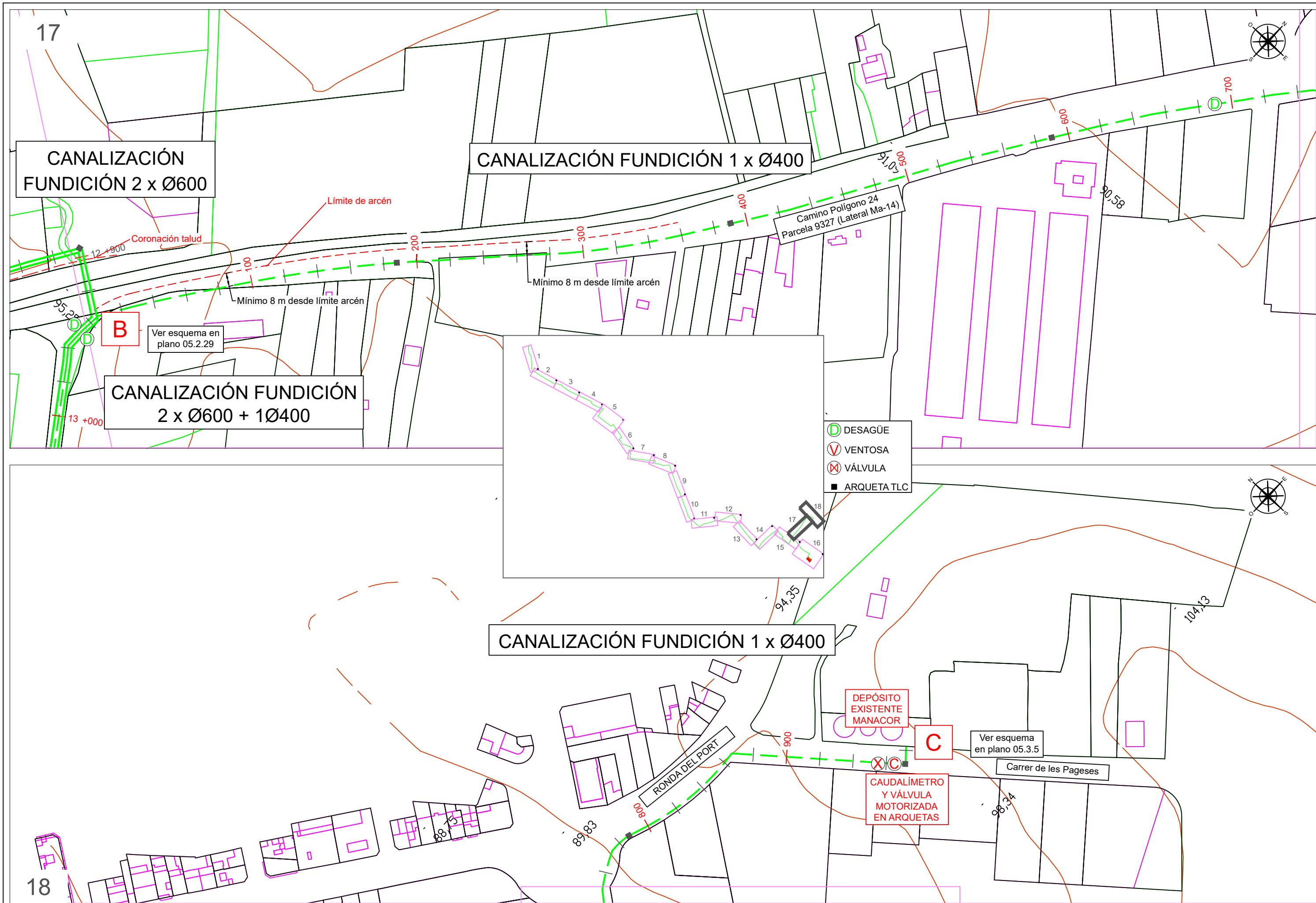


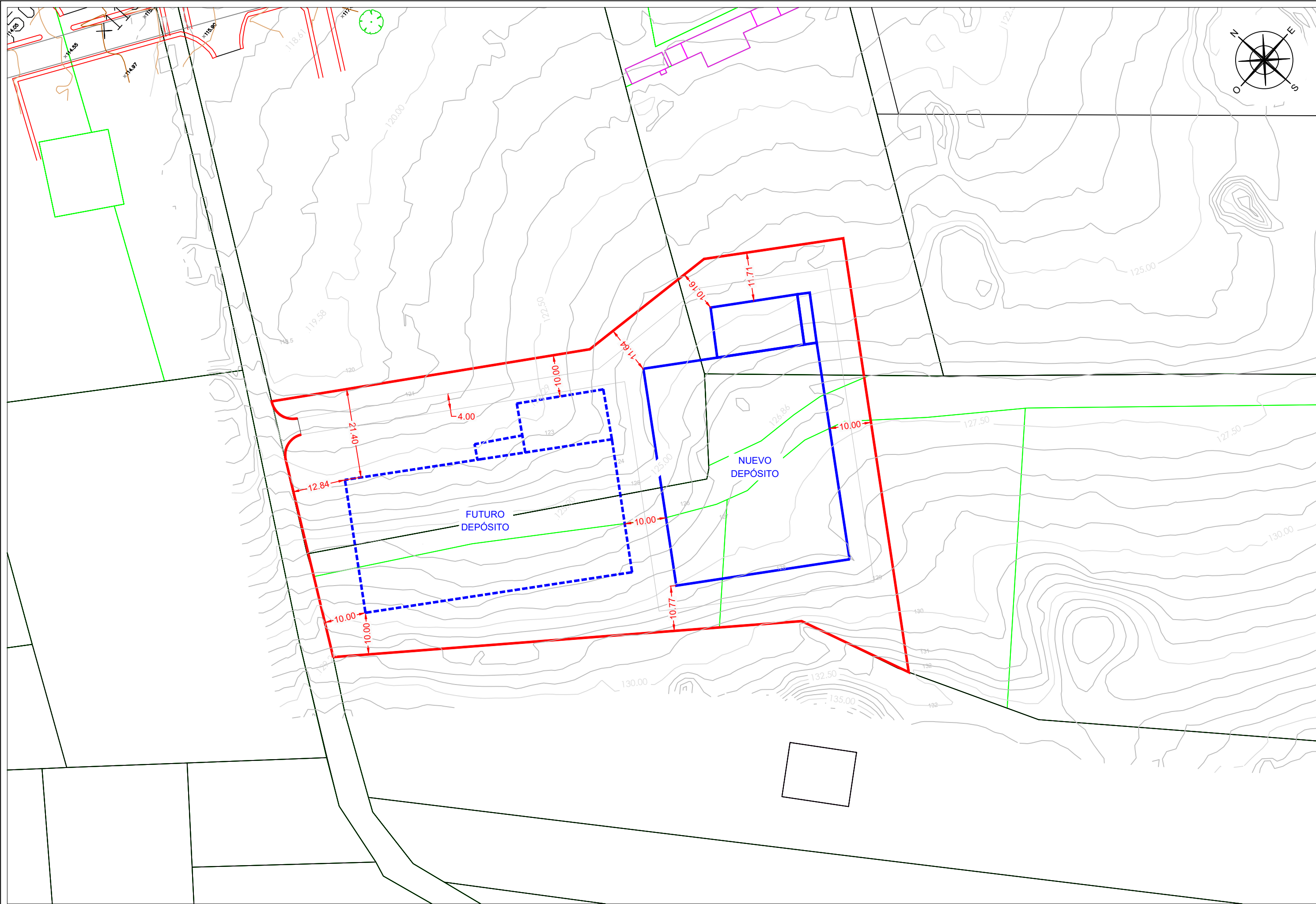
- DESAGÜE
- VENTOSA
- VÁLVULA
- ARQUETA TLC

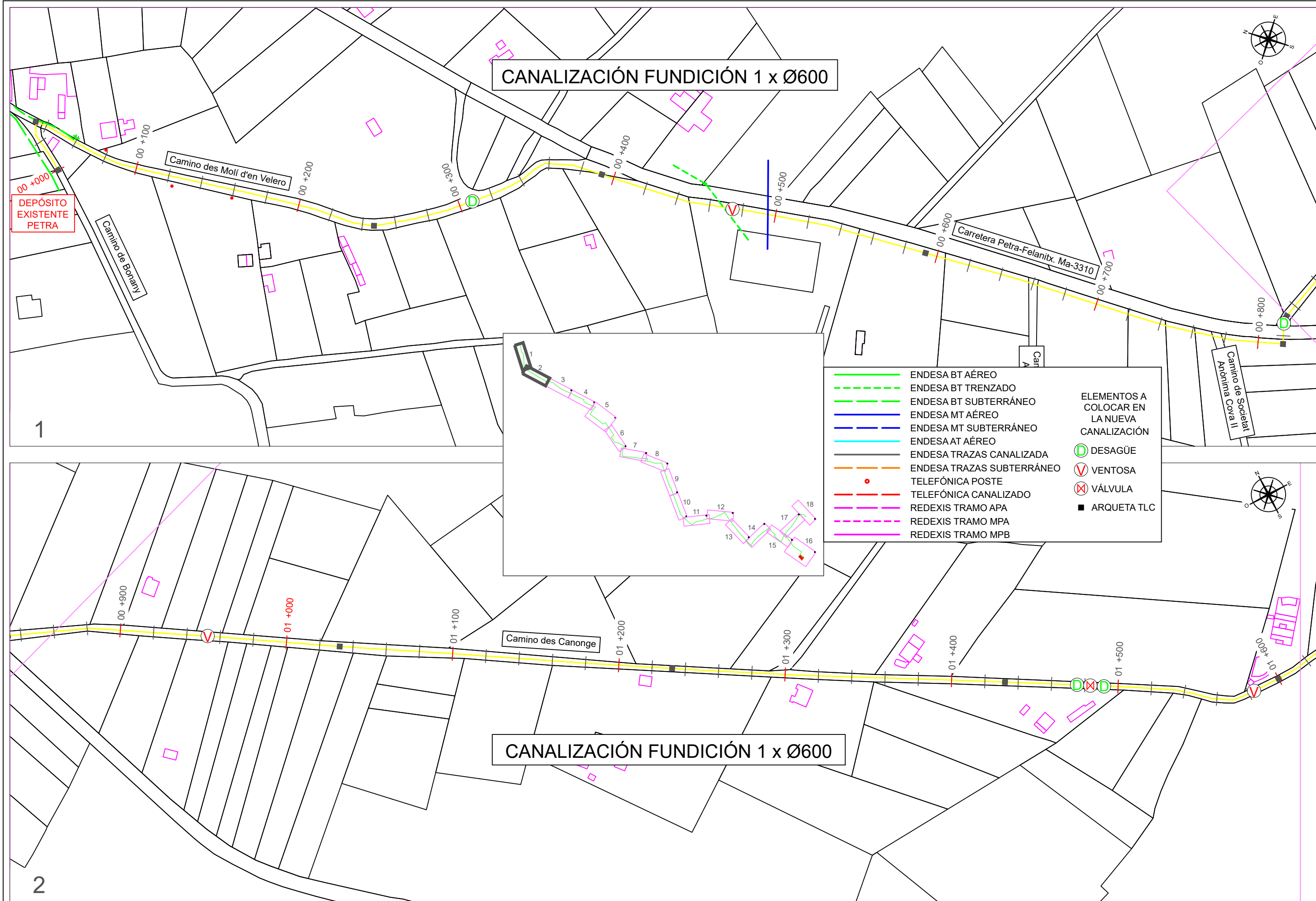


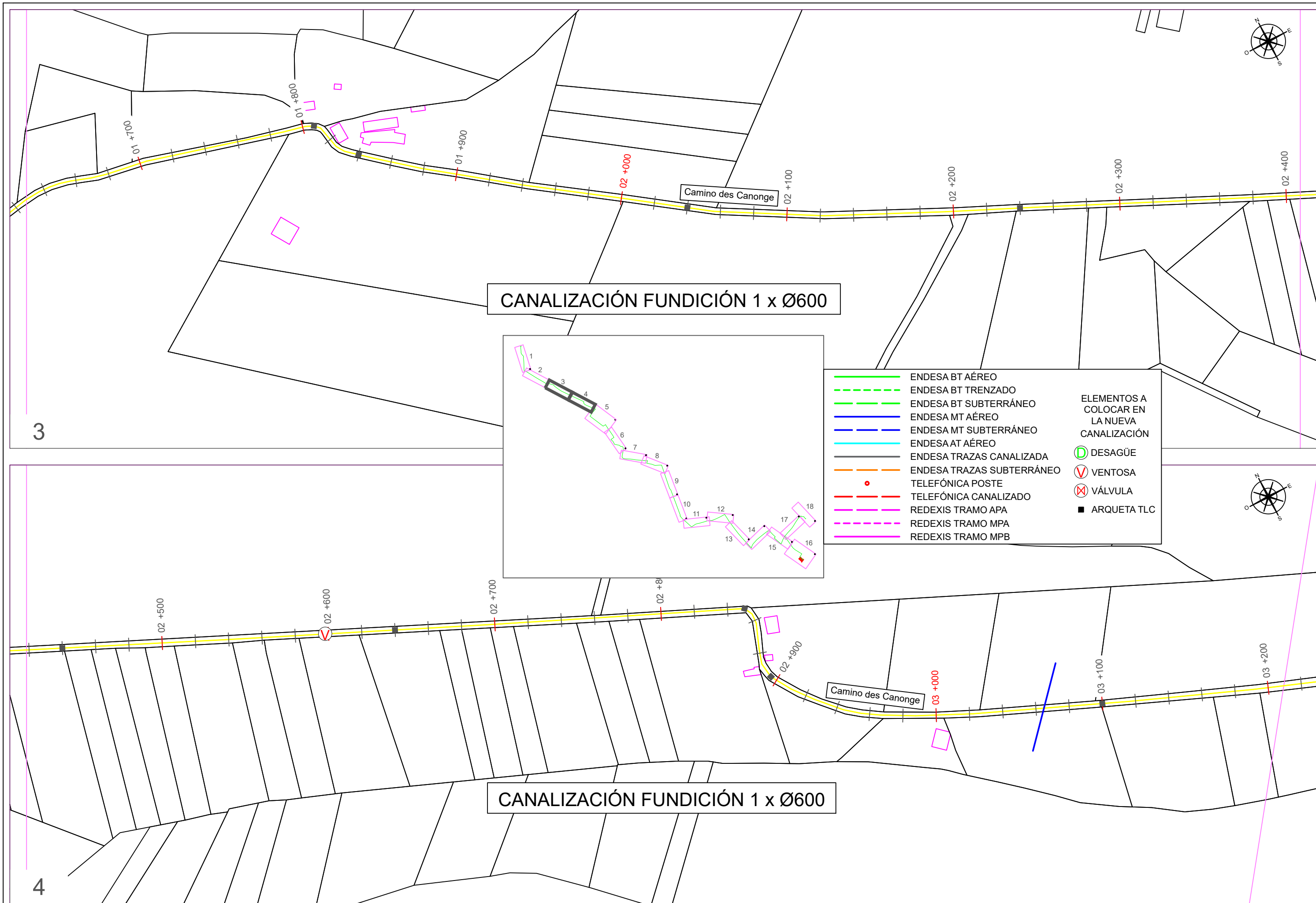


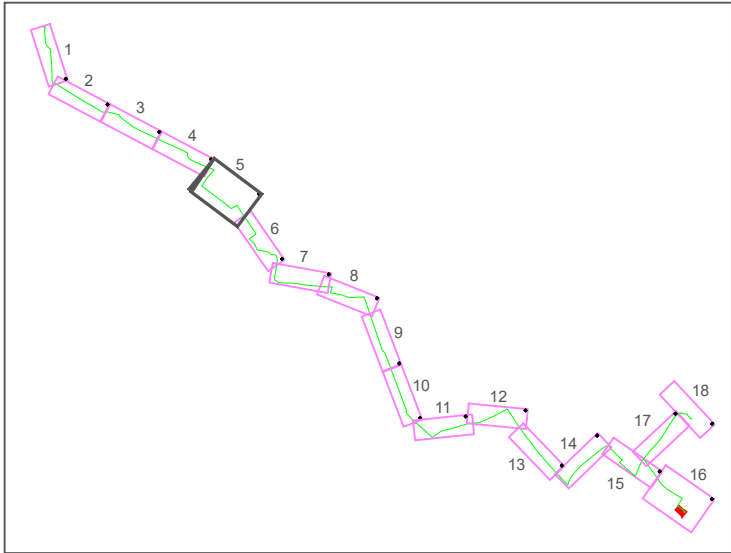
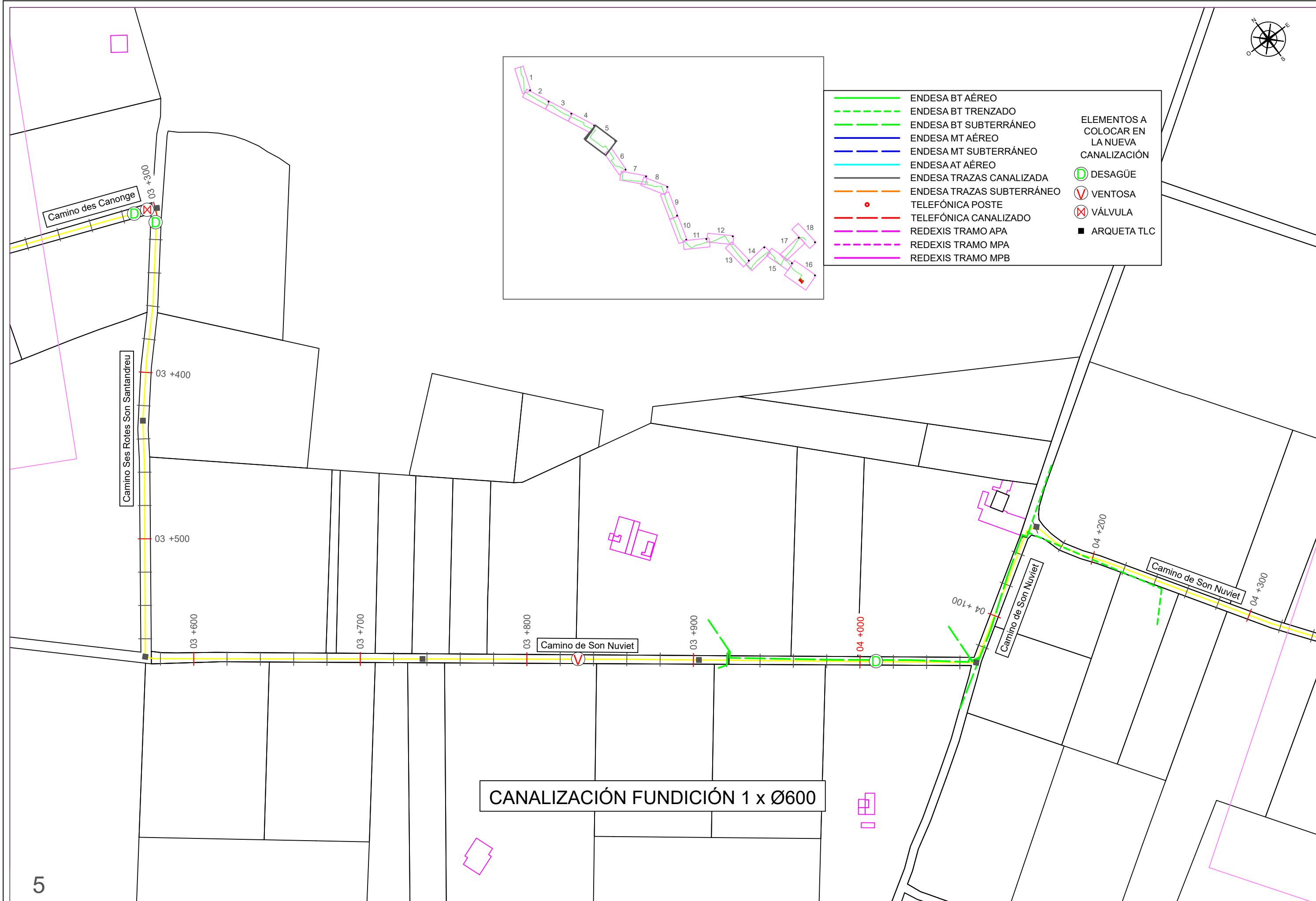
16





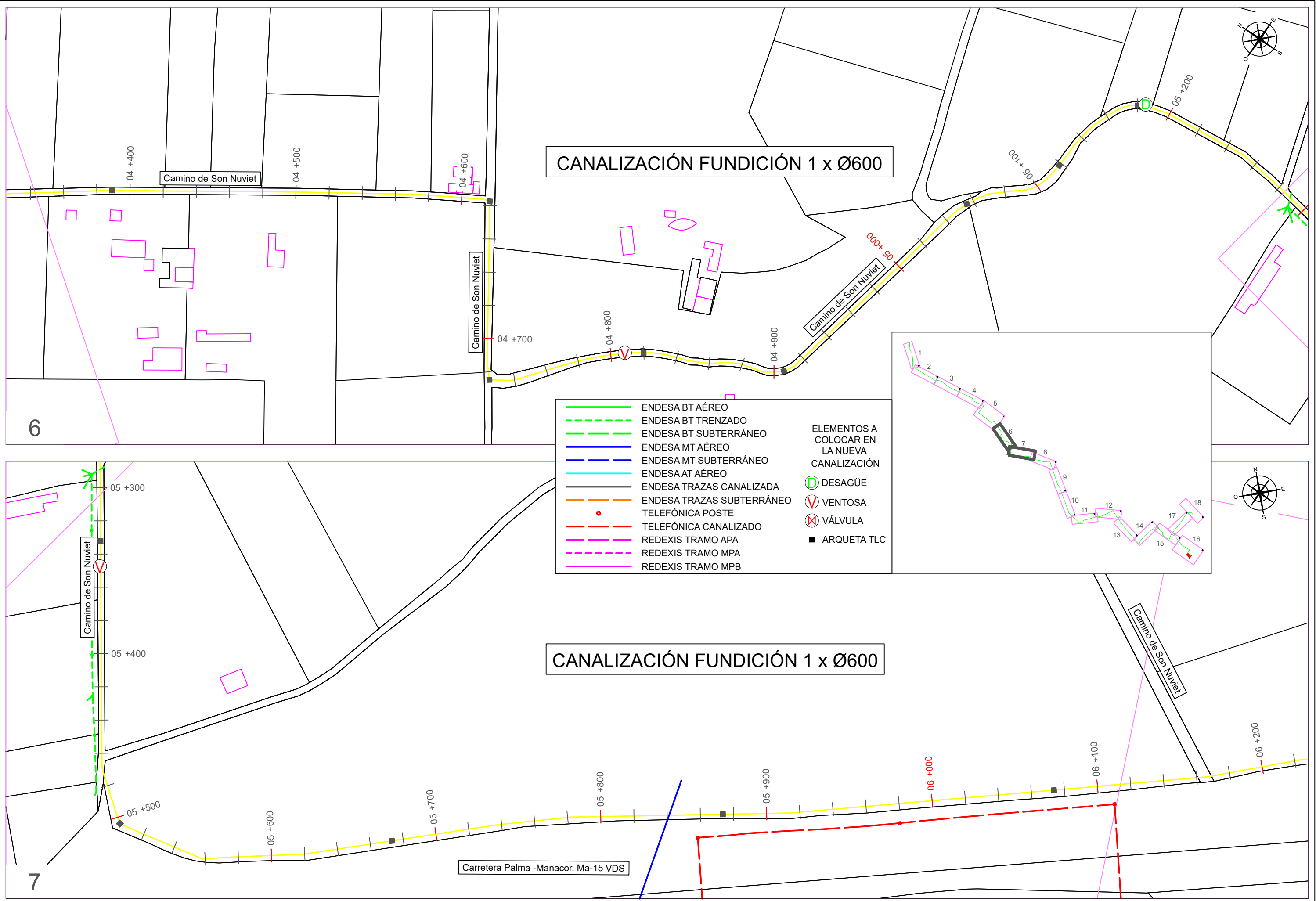


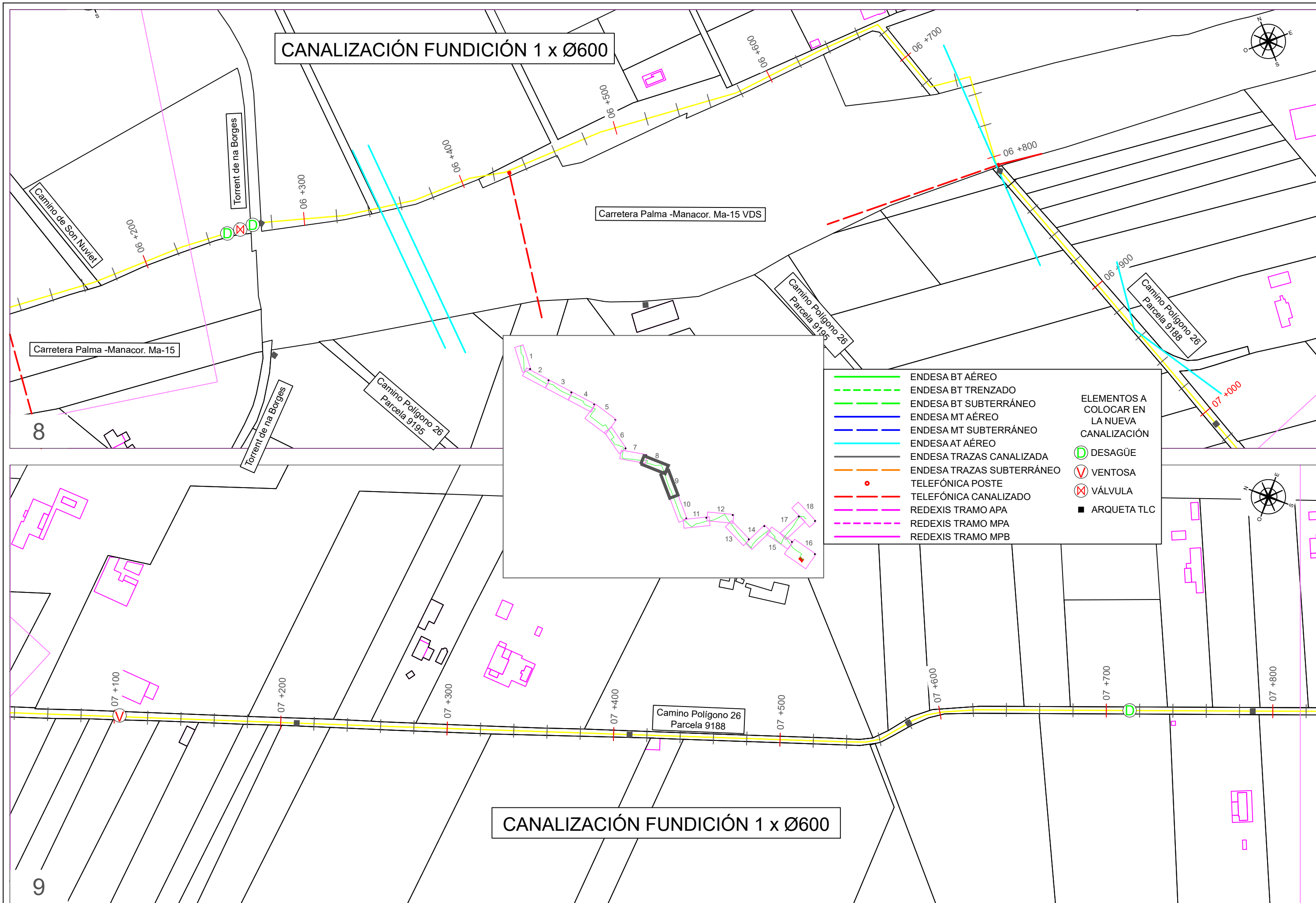


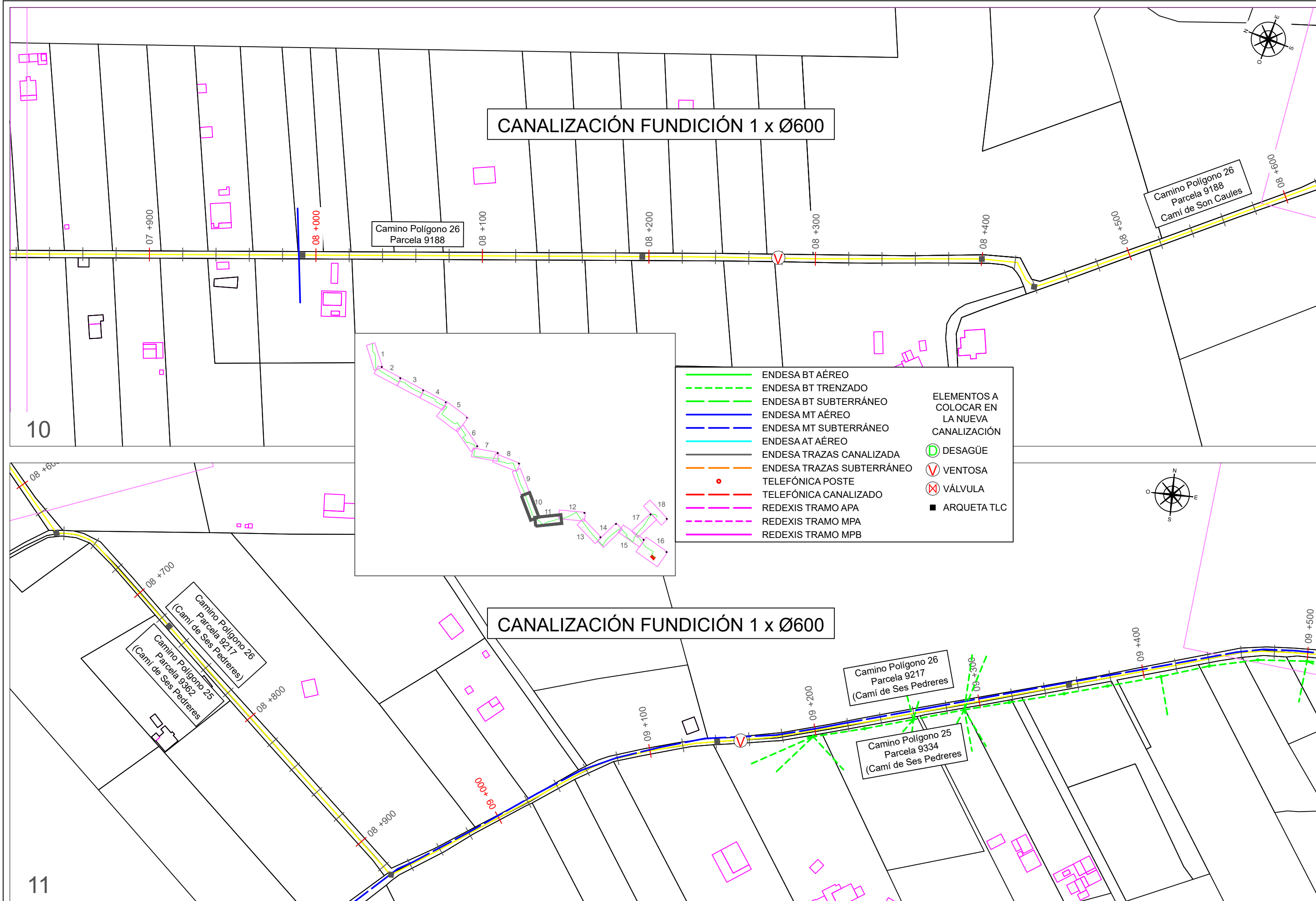


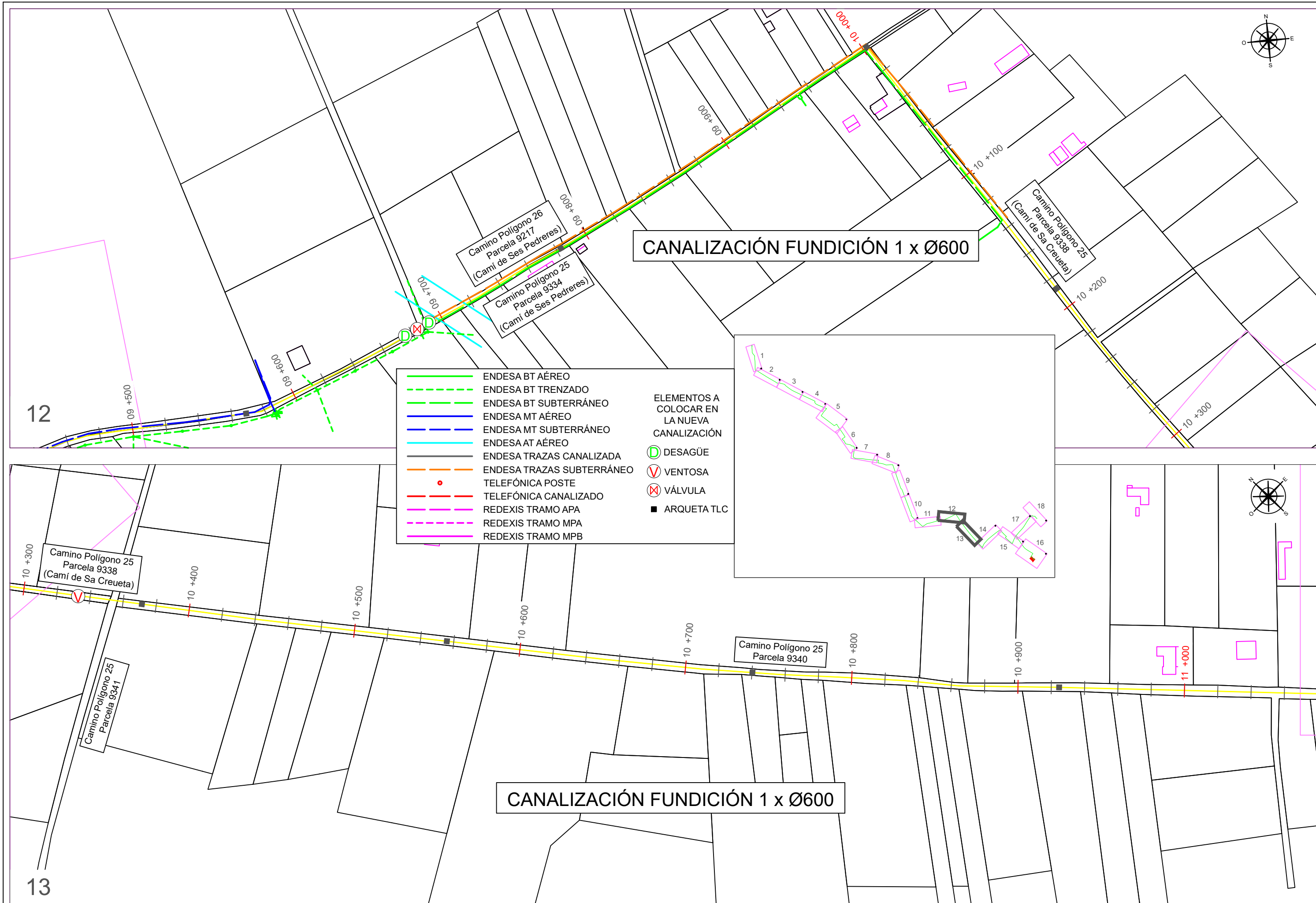
ENDESA BT AÉREO	ENDESA BT TRENZADO	ENDESA BT SUBTERRÁNEO	ENDESA MT AÉREO	ENDESA MT SUBTERRÁNEO	ENDESA AT AÉREO	ENDESA TRAZAS CANALIZADA	ENDESA TRAZAS SUBTERRÁNEO	TELEFÓNICA POSTE	TELEFÓNICA CANALIZADO	REDEXIS TRAMO APA	REDEXIS TRAMO MPA	REDEXIS TRAMO MPB	ELEMENTOS A COLOCAR EN LA NUEVA CANALIZACIÓN
													DESAGÜE
													VENTOSA
													VÁLVULA
													ARQUETA TLC

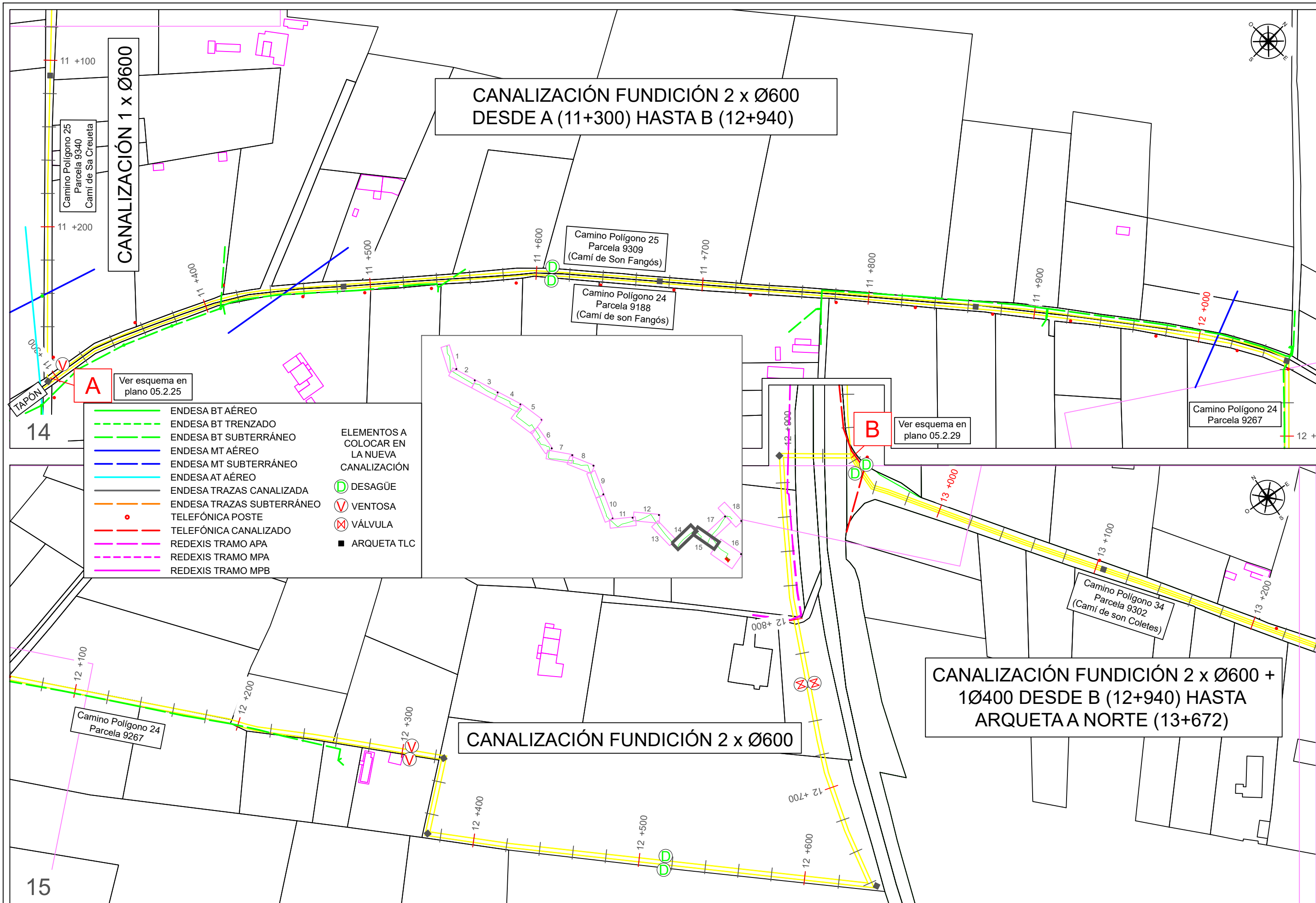
CANALIZACIÓN FUNDICIÓN 1 x Ø600

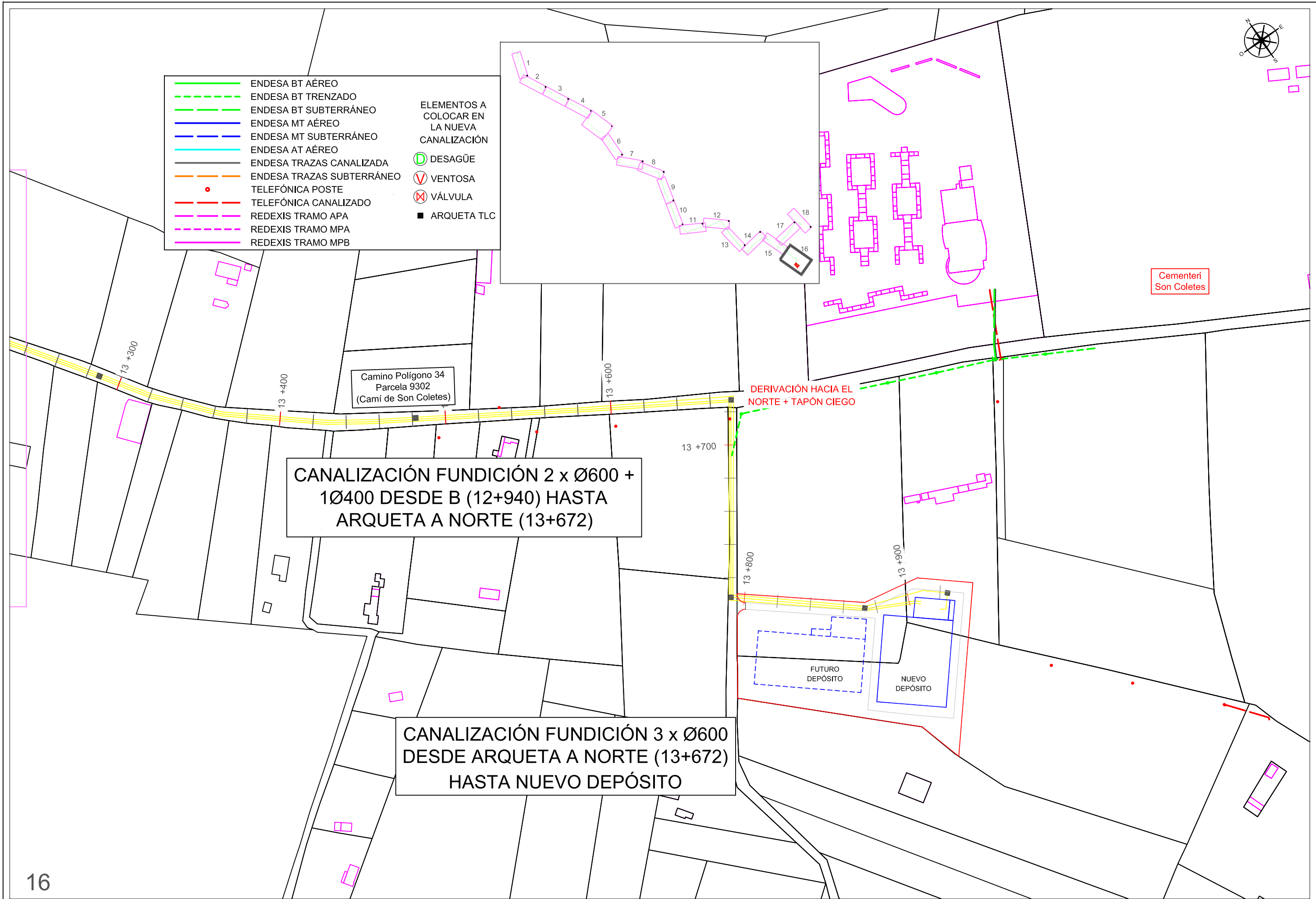




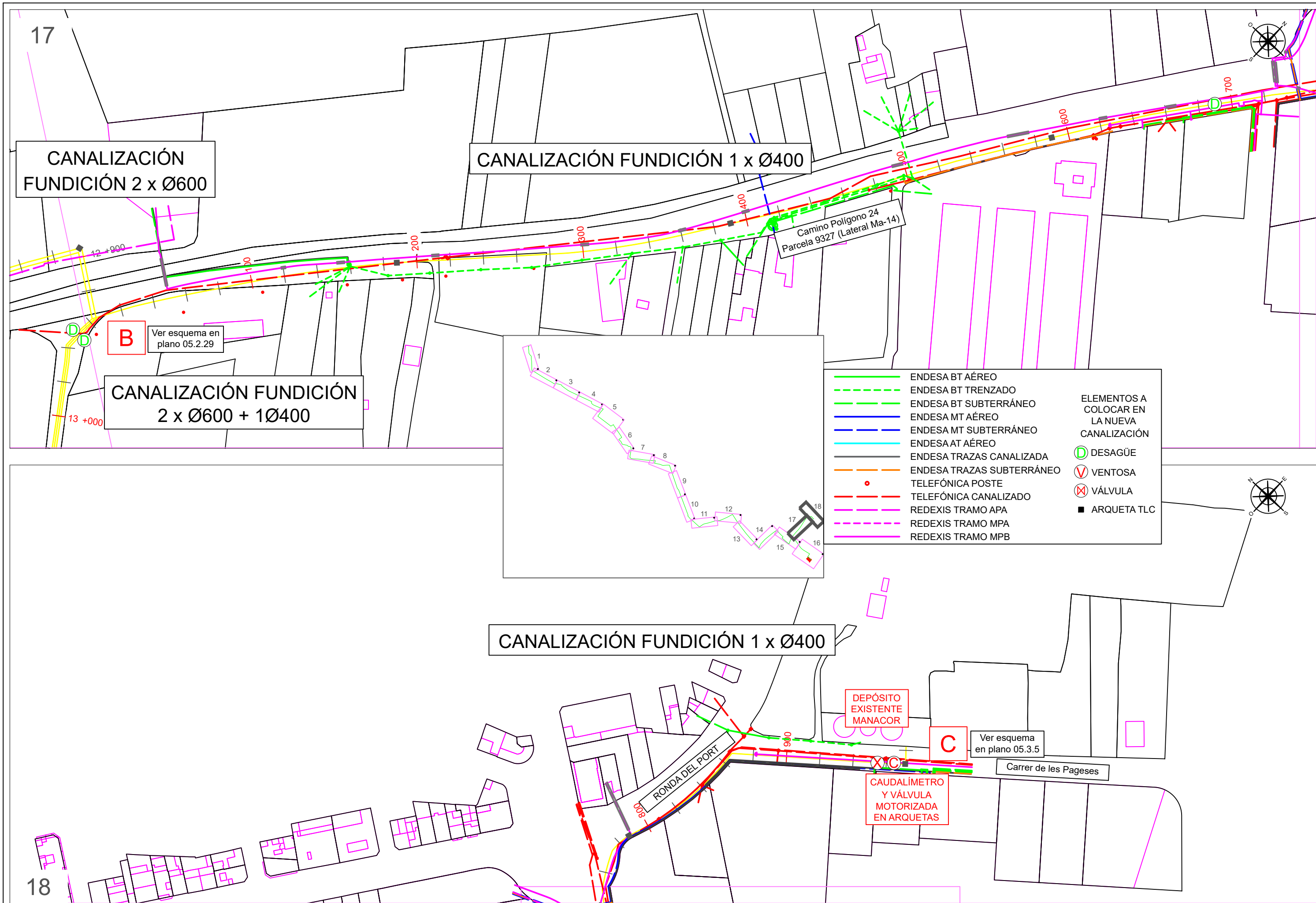


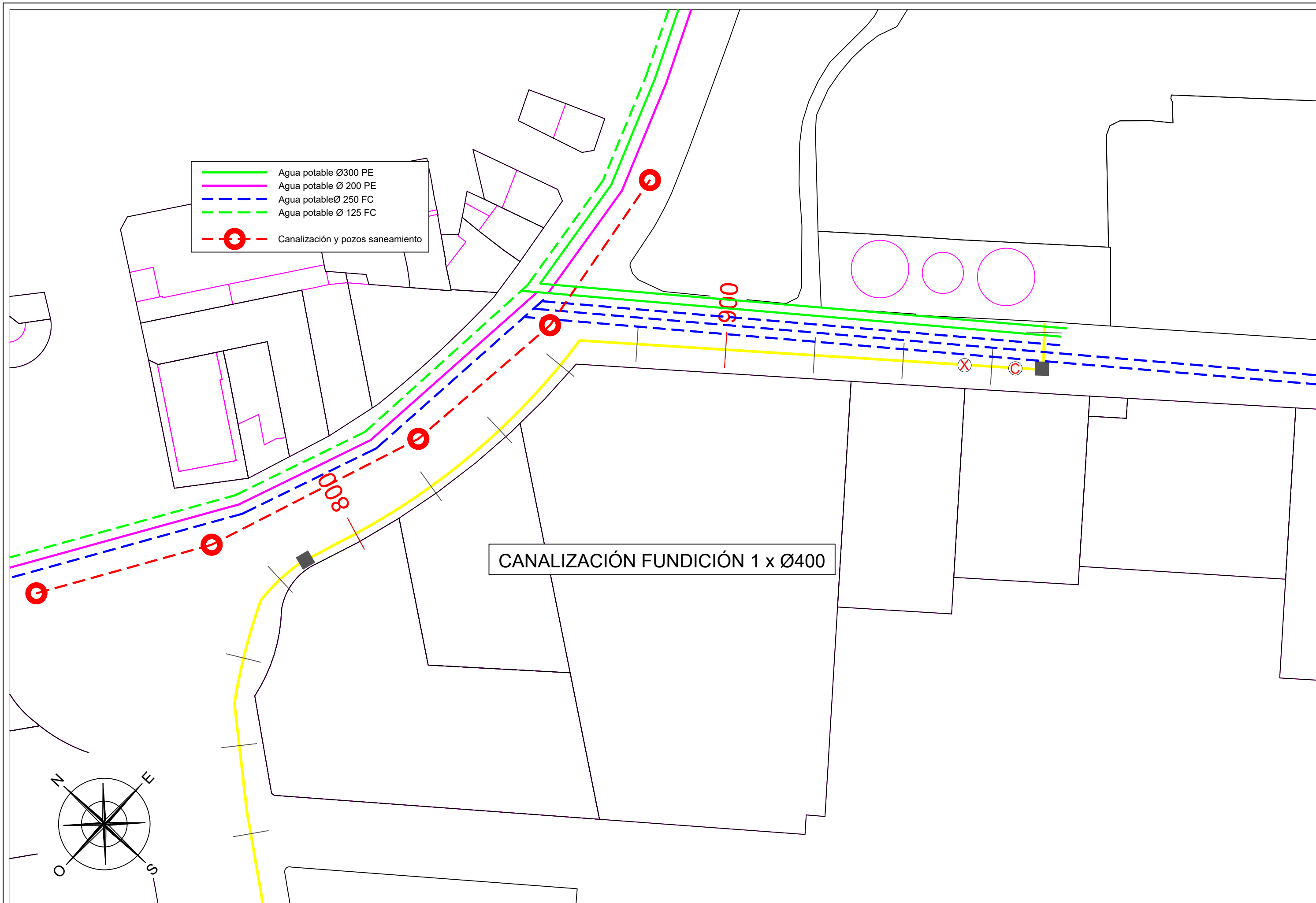


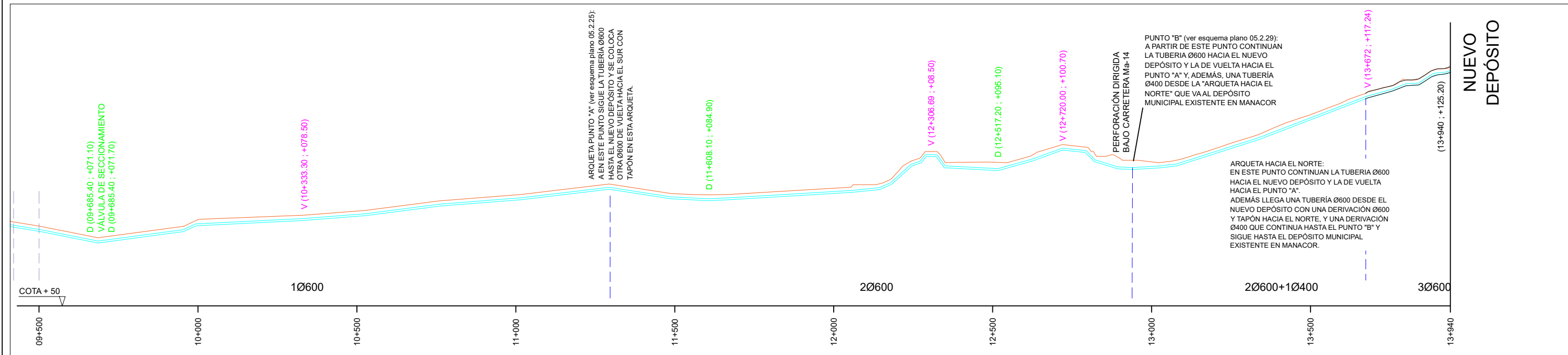
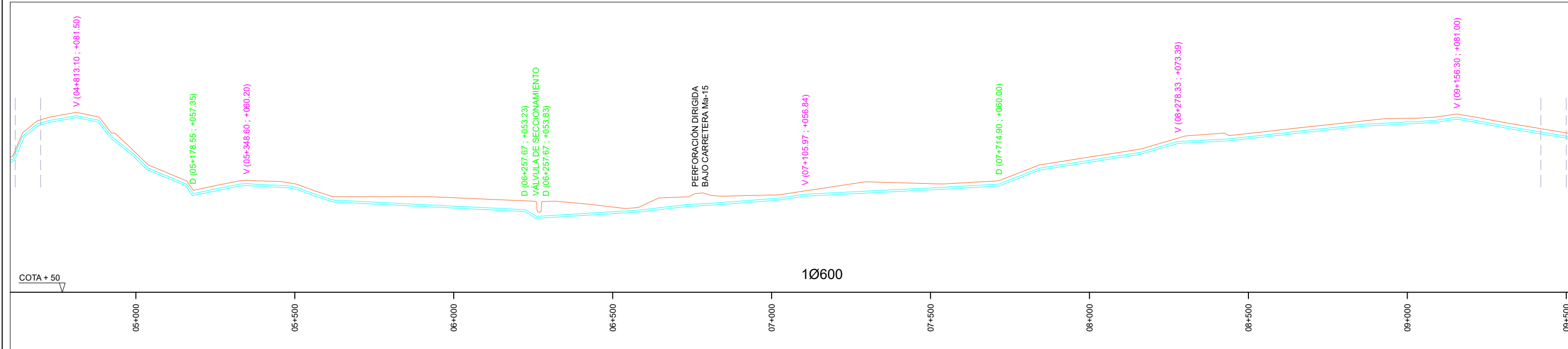
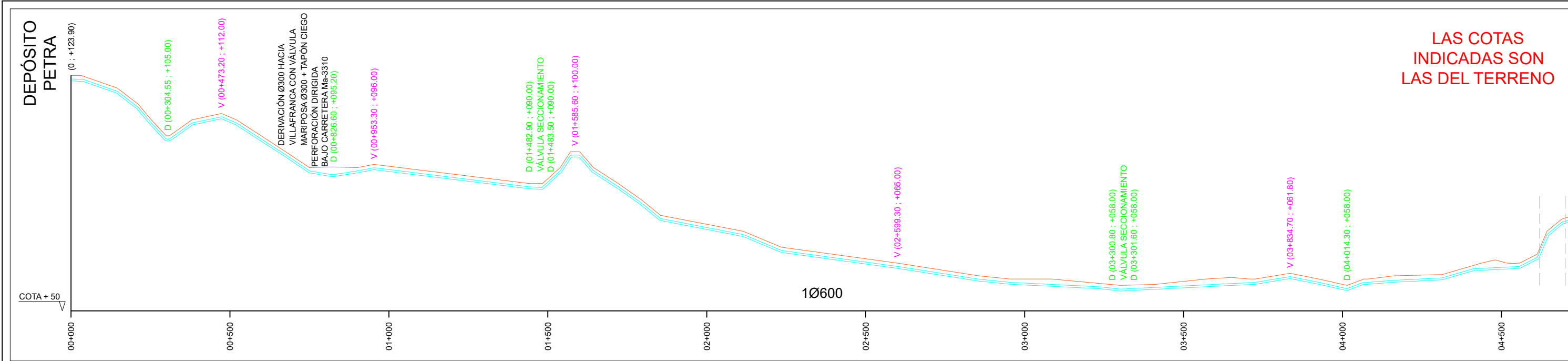




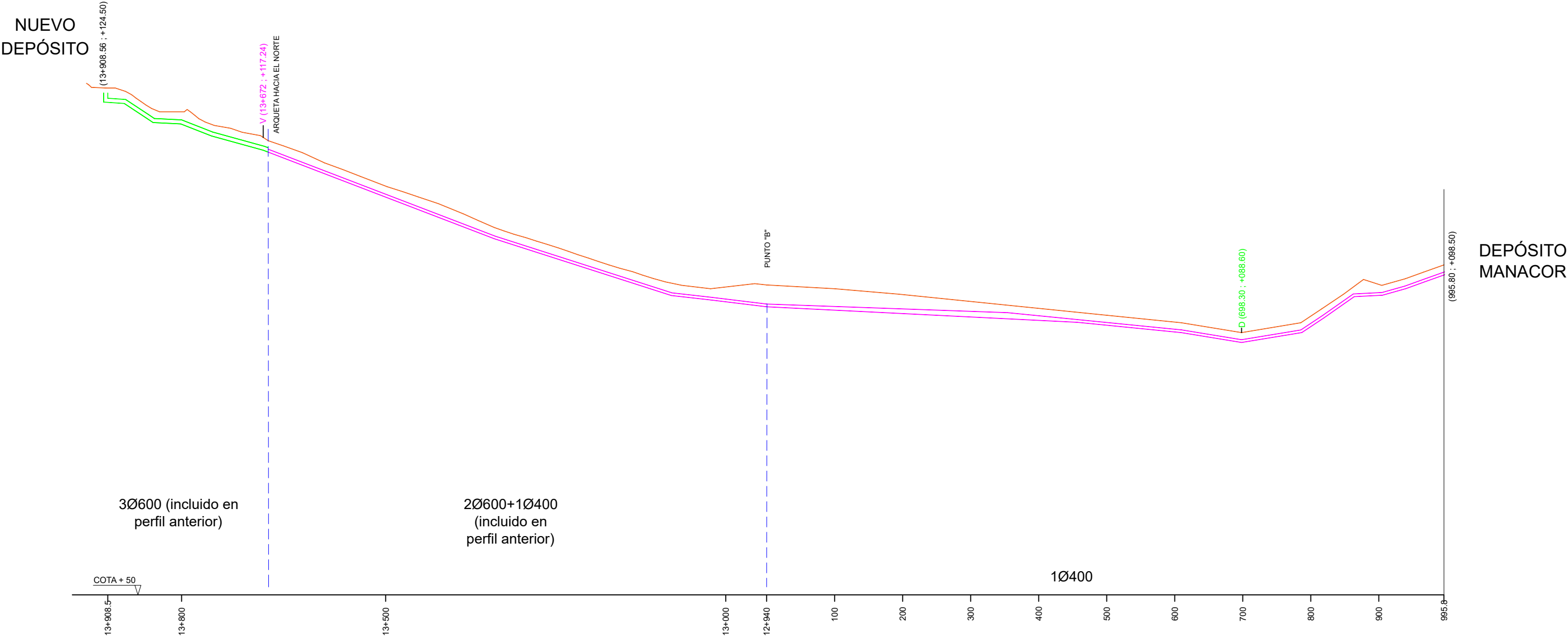
16

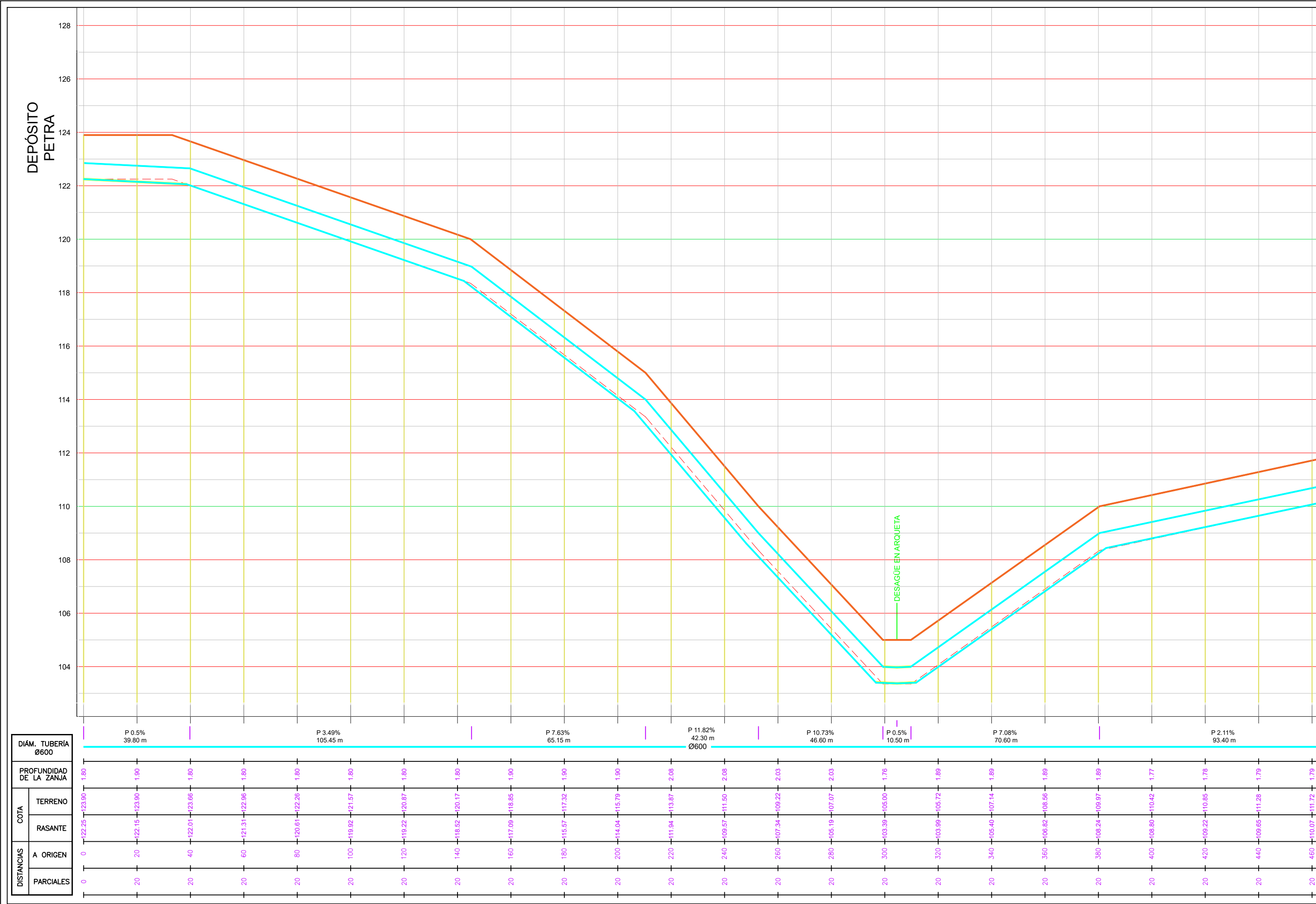


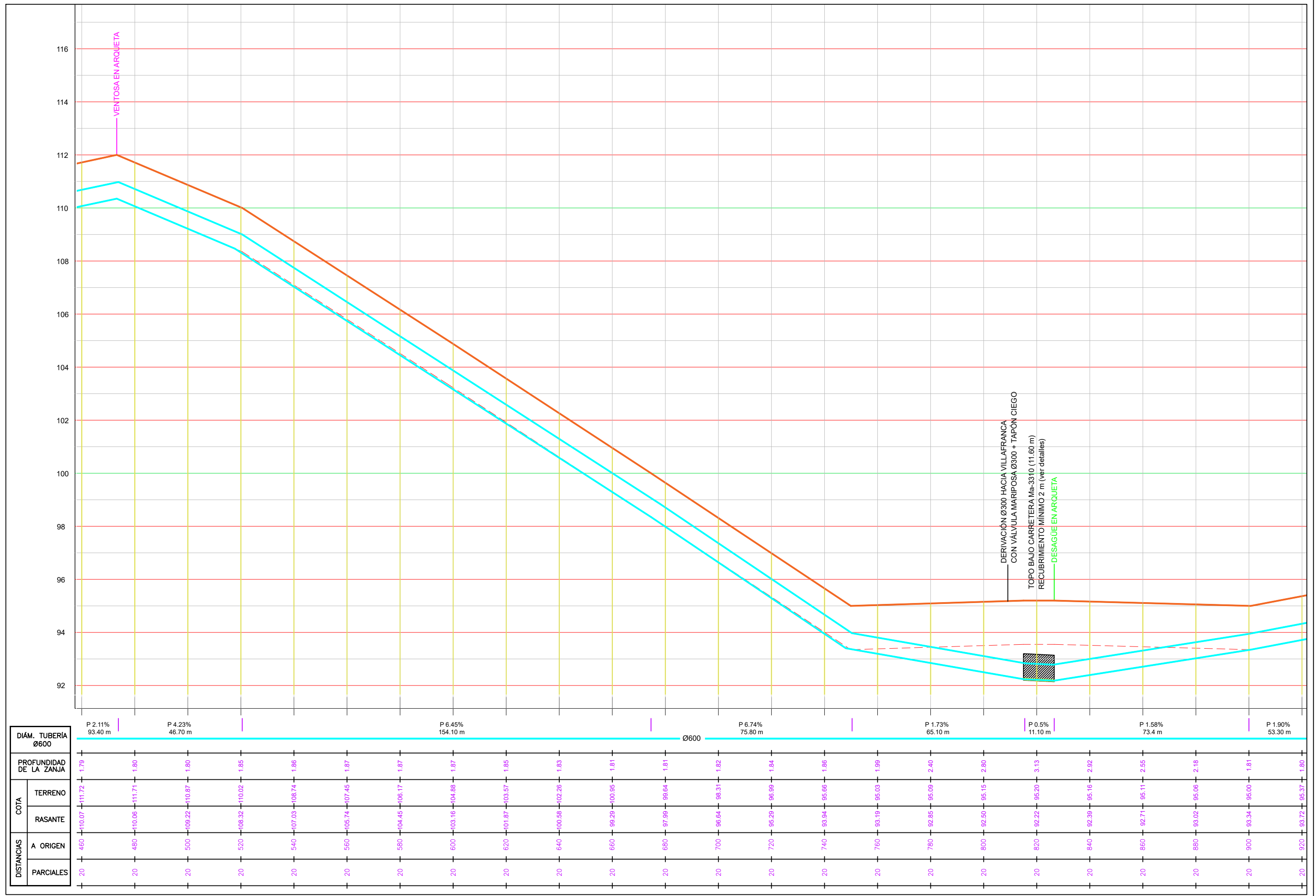




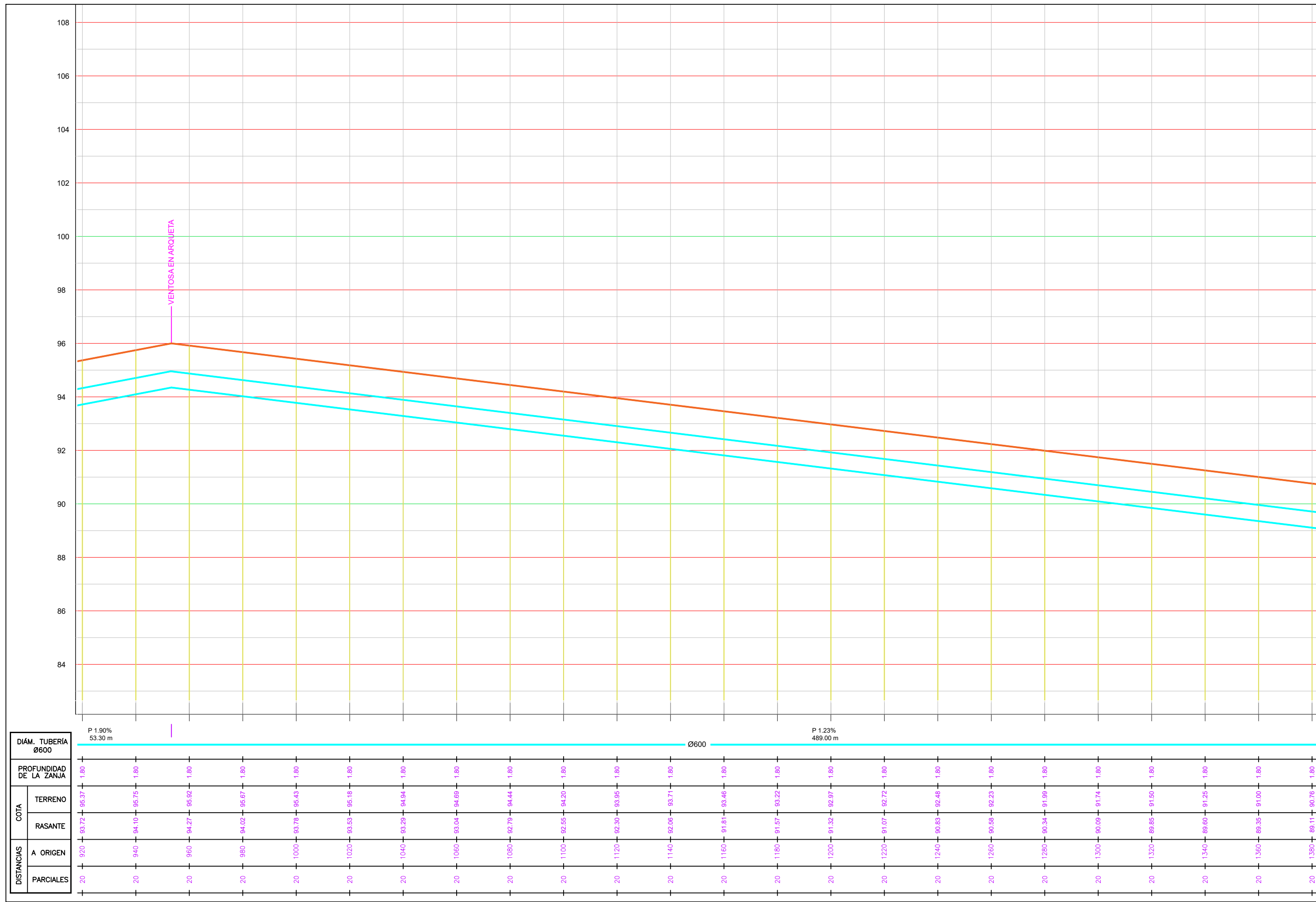
LAS COTAS
INDICADAS SON
LAS DEL TERRENO



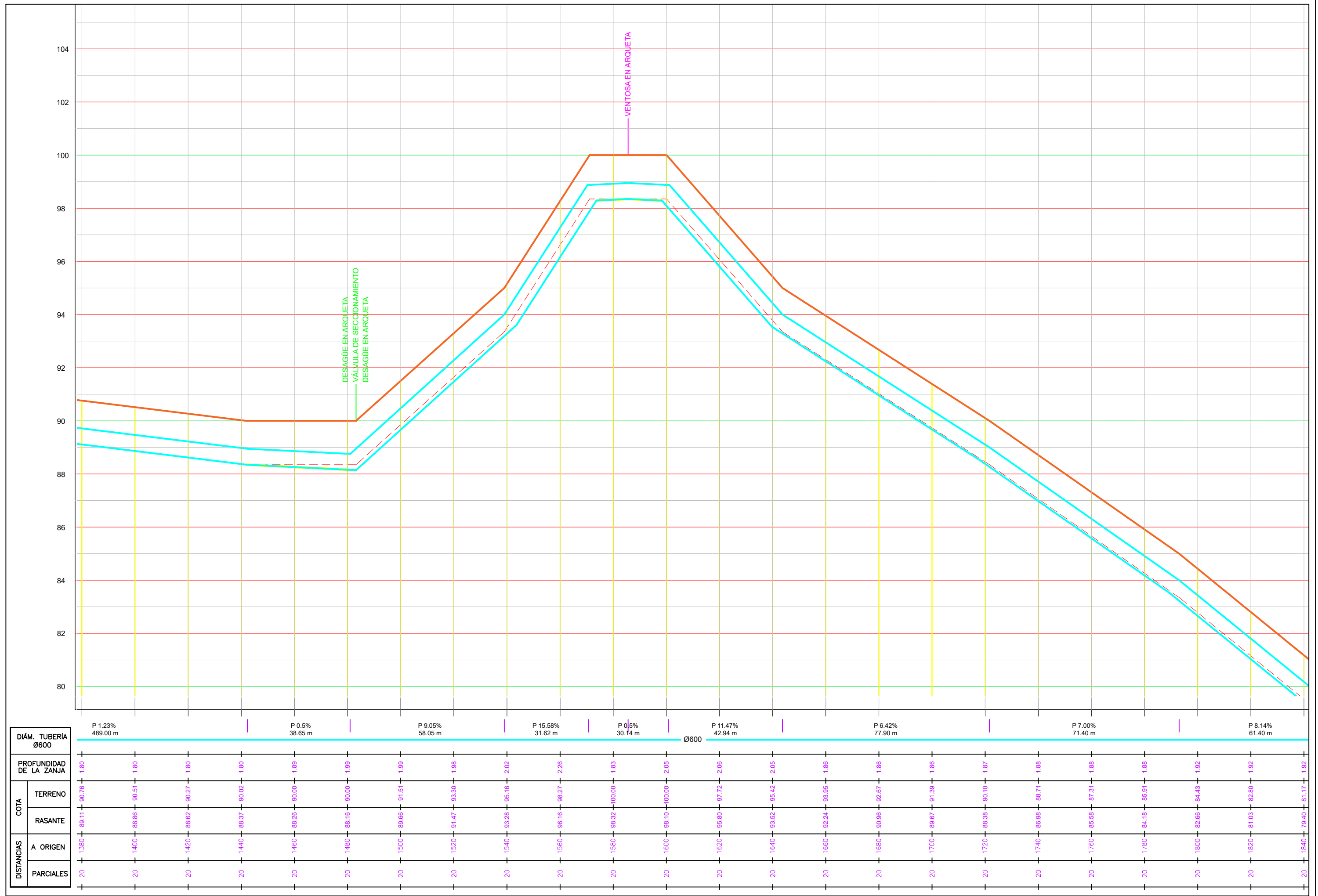


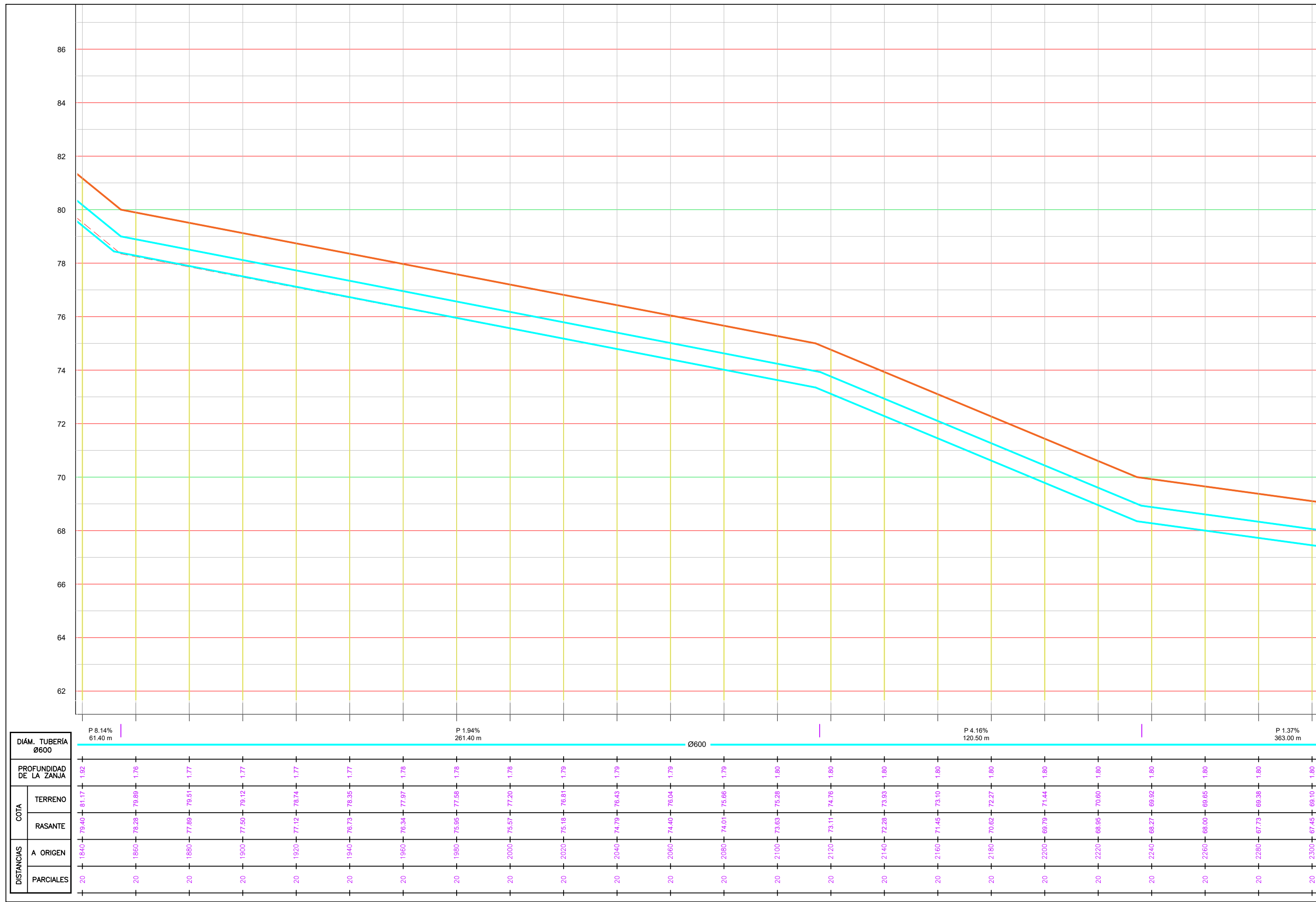


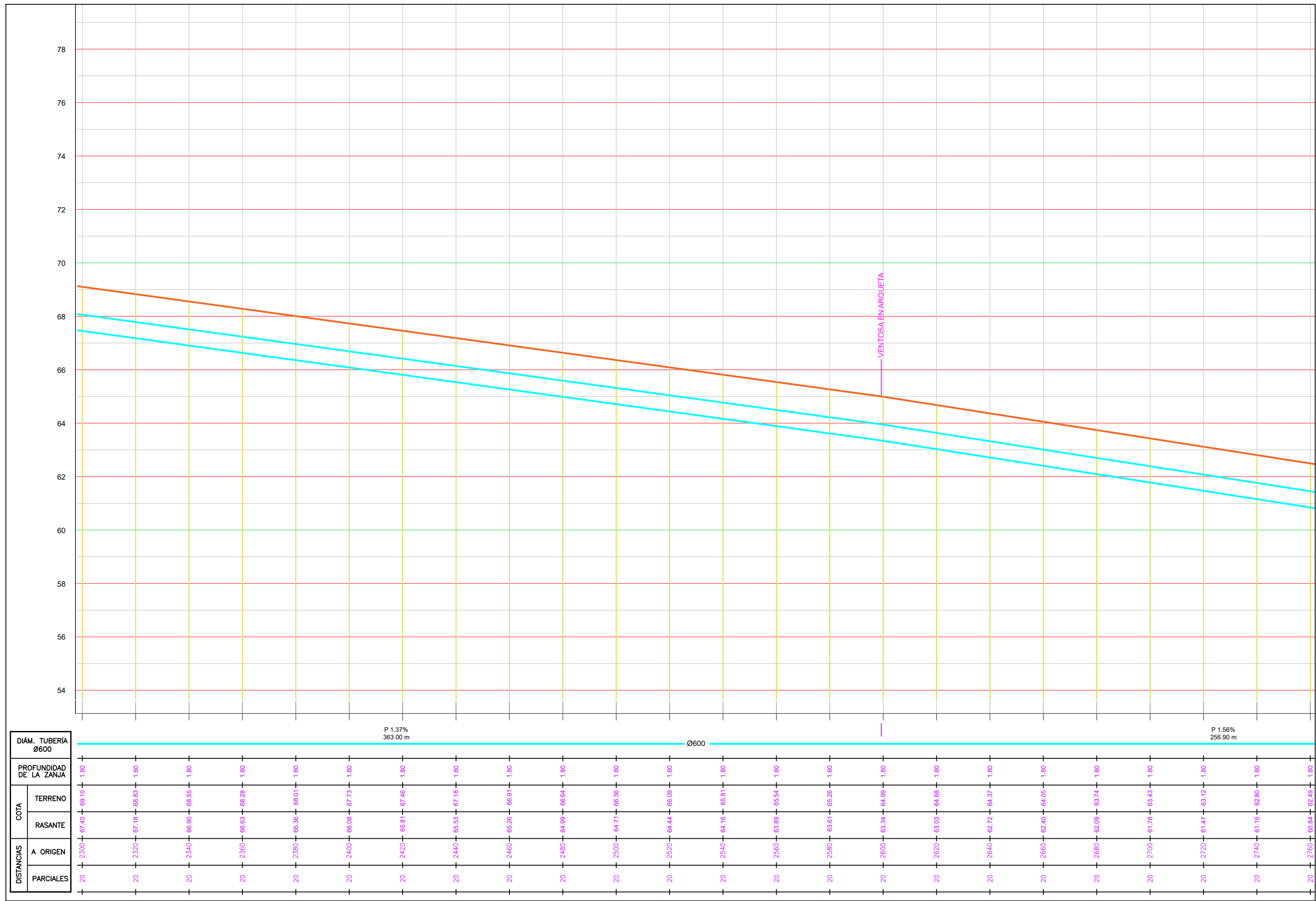
DIAM. TUBERÍA Ø600		P 2.11% 93.40 m		P 4.23% 46.70 m		P 6.45% 154.10 m		P 6.74% 75.80 m		P 1.73% 65.10 m		P 0.5% 11.10 m		P 1.58% 73.4 m		P 1.90% 53.30 m									
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		Ø600																							
COTA	TERRENO	1.70	1.80	1.80	1.85	1.86	1.87	1.87	1.85	1.83	1.81	1.81	1.82	1.84	1.86	1.99	2.40	2.80	3.13	2.92	2.55	2.18	1.81	1.80	
	RASANTE	111.72	111.71	110.87	110.02	108.74	107.45	106.17	104.88	103.57	102.26	100.95	99.64	98.31	96.99	95.66	95.03	95.09	95.15	95.20	95.16	95.11	95.06	95.00	95.37
DISTANCIAS	A ORIGEN	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840	860	880	900	920
	PARCIALES	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

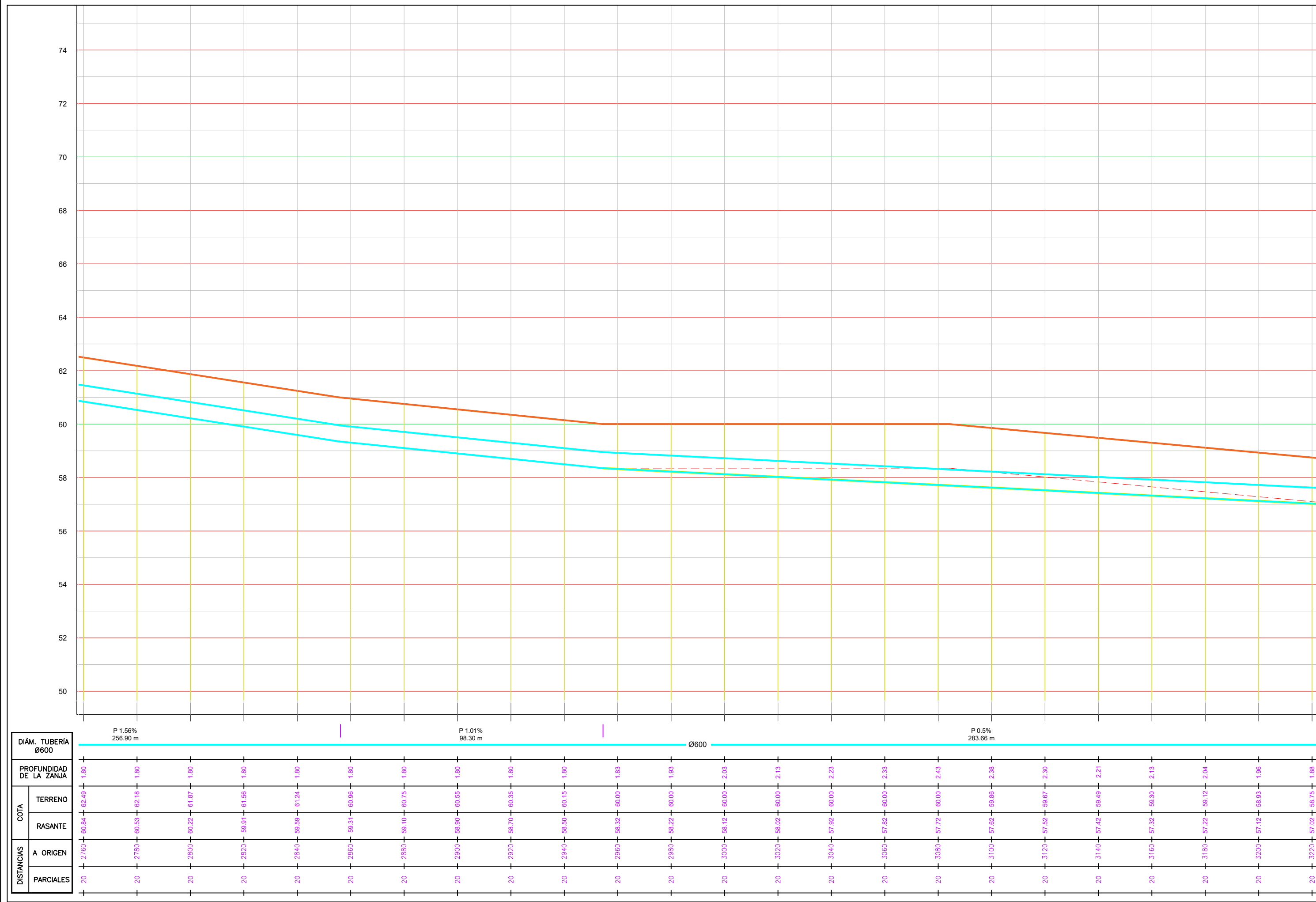


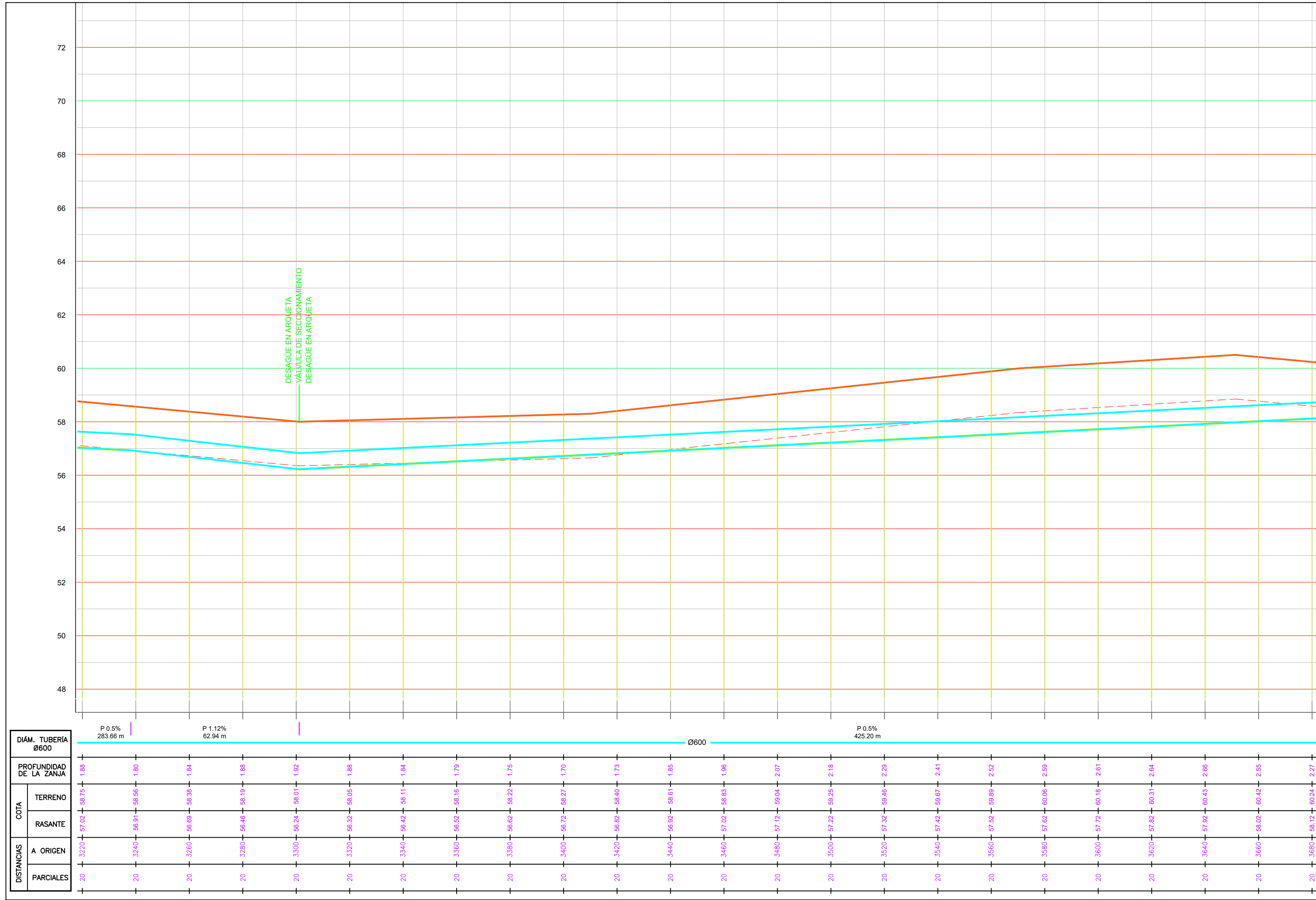
DIAM. TUBERÍA Ø600		P 1.90% 53.30 m												P 2.3% 489.00 m													
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.80																									
COTA	TERRENO	95.37	95.75	95.92	95.67	95.43	95.18	94.94	94.69	94.44	94.20	93.95	93.71	93.46	93.22	92.97	92.72	92.48	92.23	91.99	91.74	91.50	91.25	91.00	90.76		
	RASANTE	93.72	94.10	94.27	94.02	93.78	93.53	93.29	93.04	92.79	92.55	92.30	92.06	91.81	91.57	91.32	91.07	90.83	90.58	90.34	90.09	89.85	89.60	89.35	89.11		
DISTANCIAS	A ORIGEN	920	940	960	980	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380		
	PARCIALES	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		

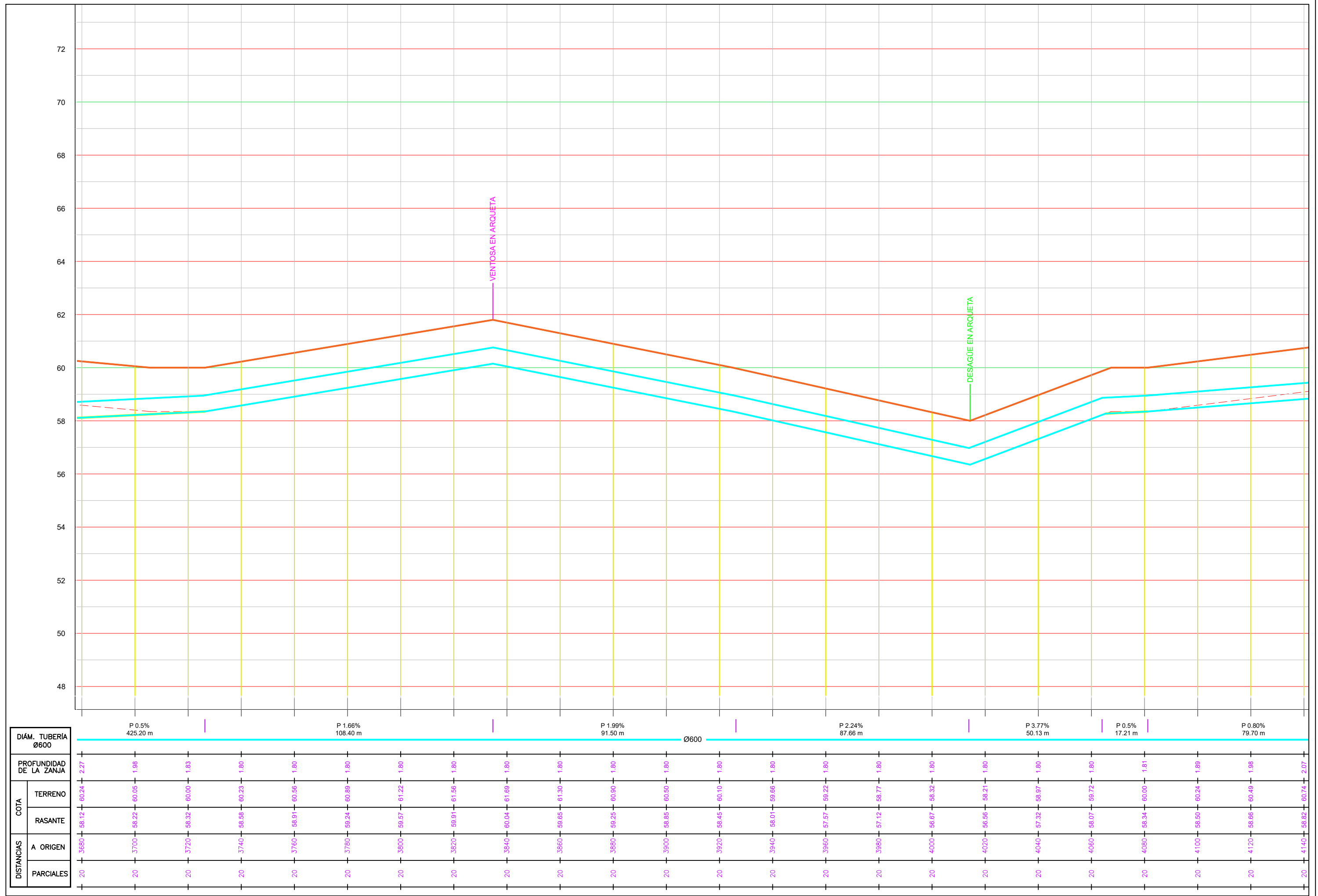


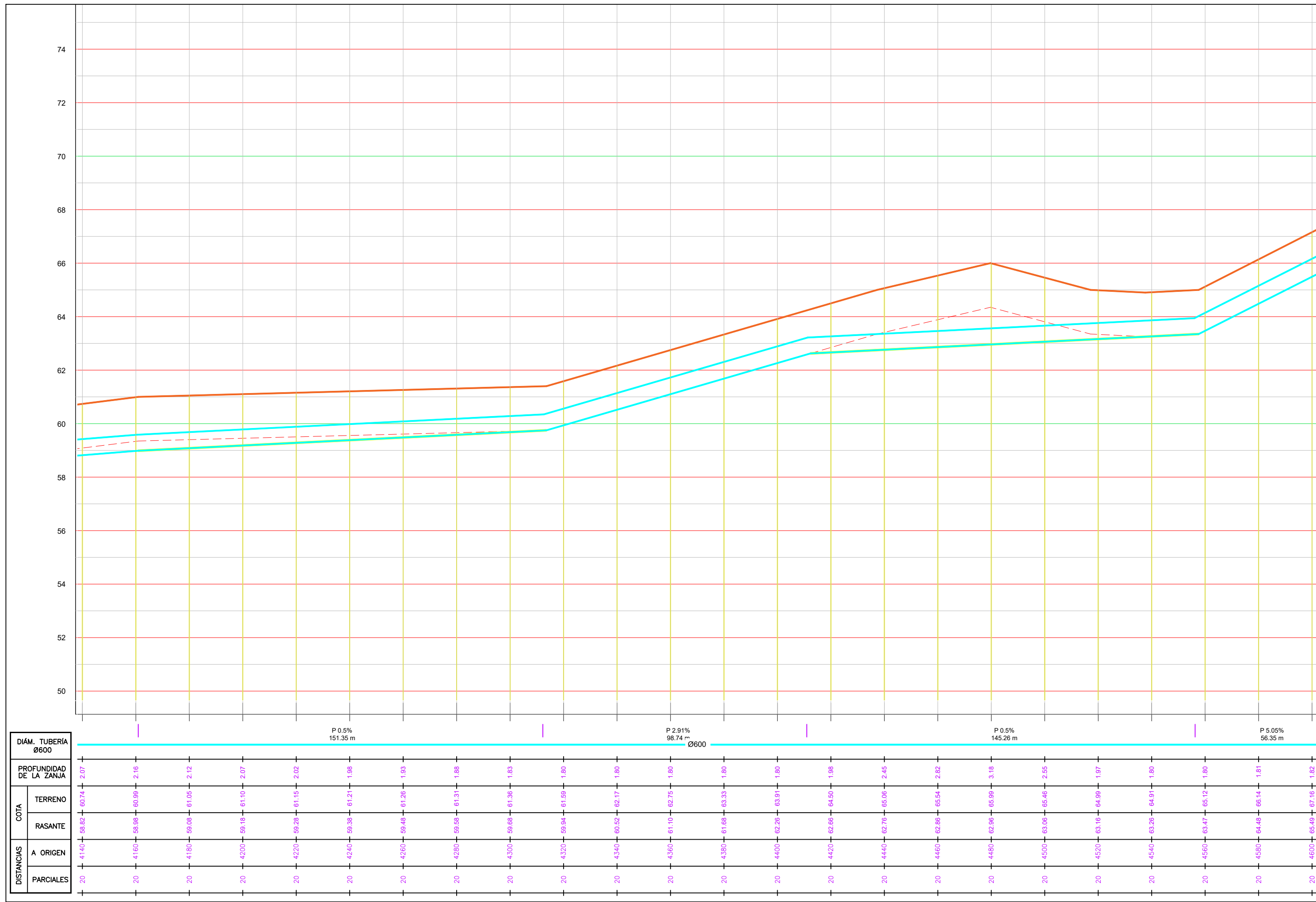


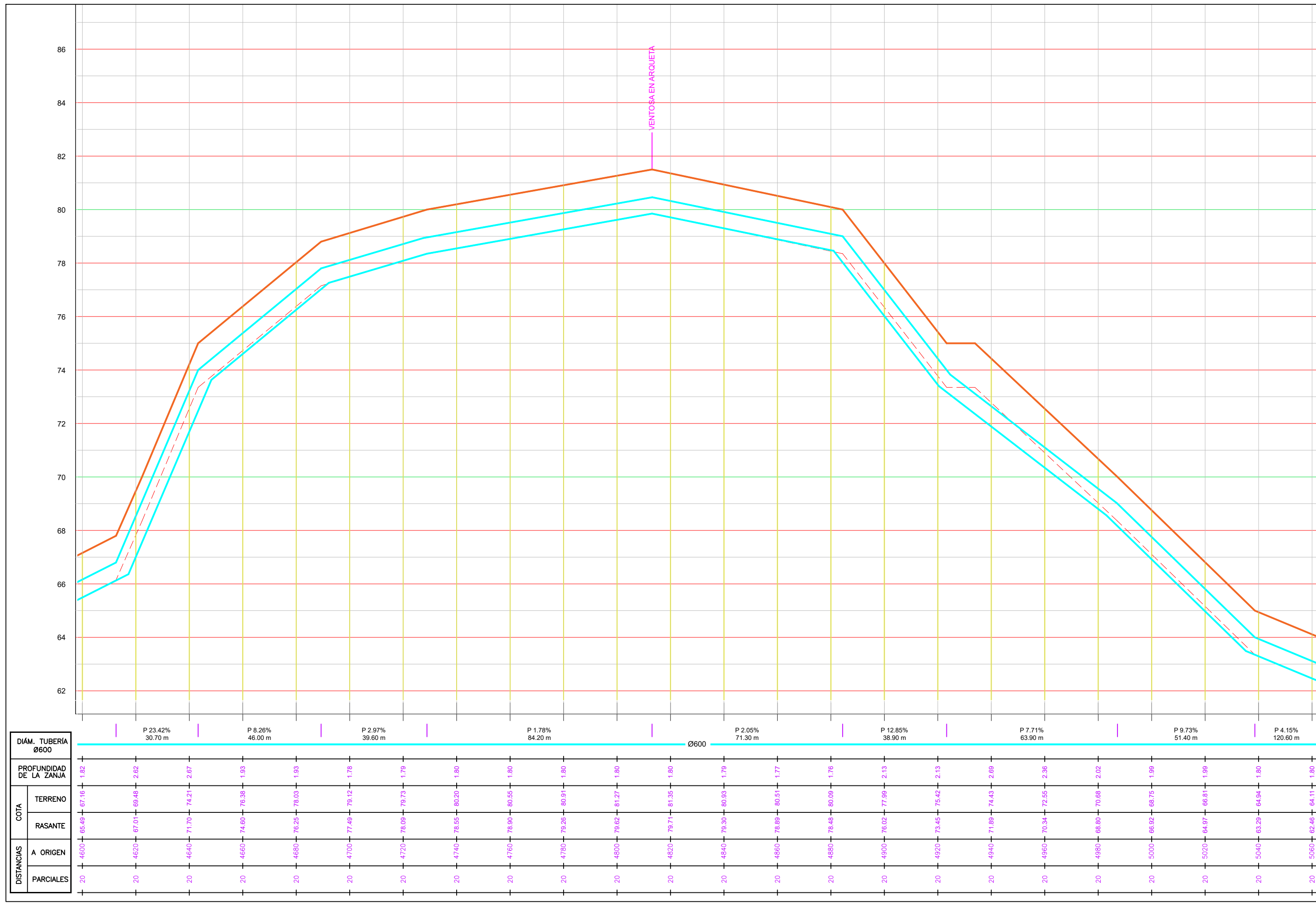






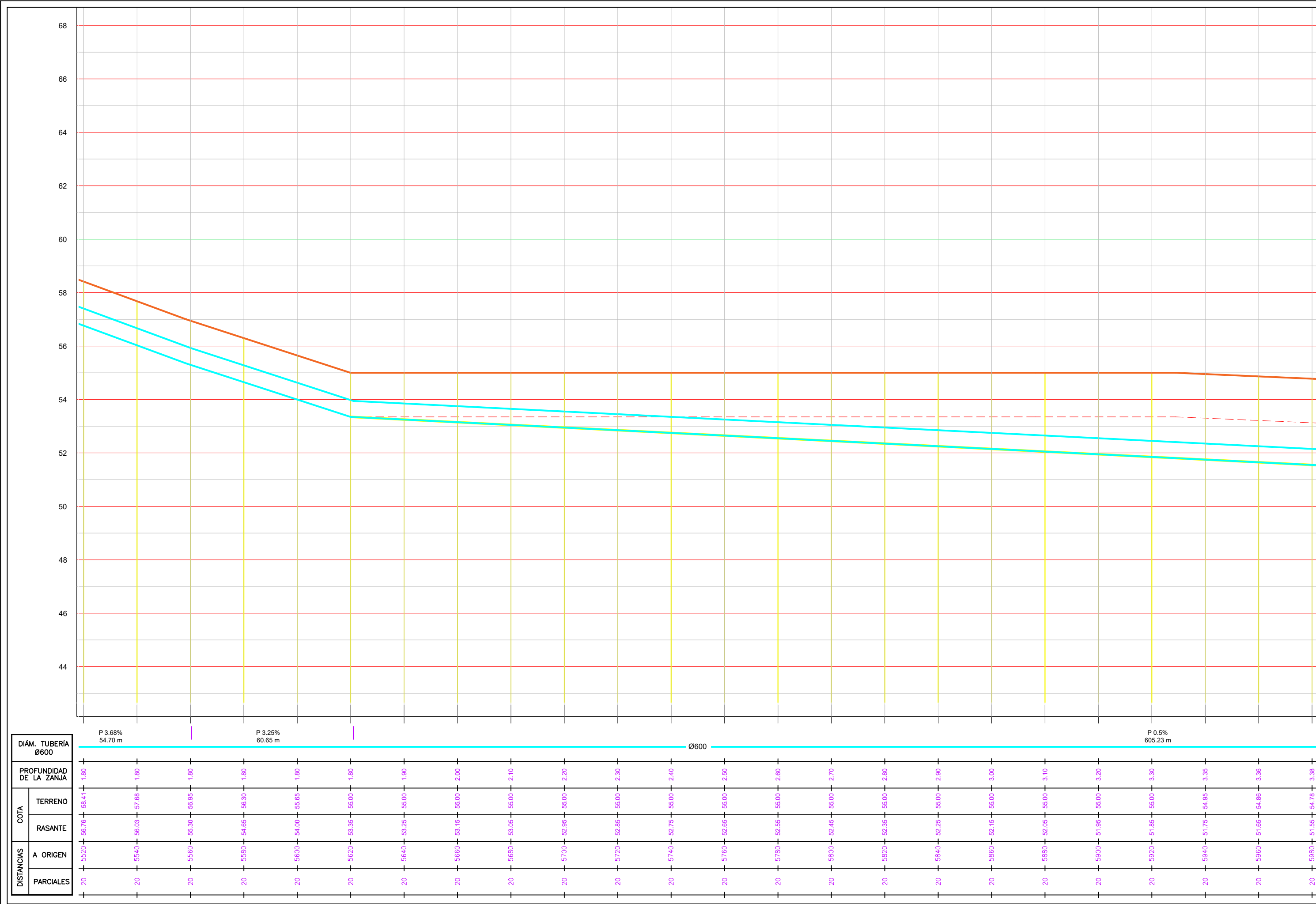


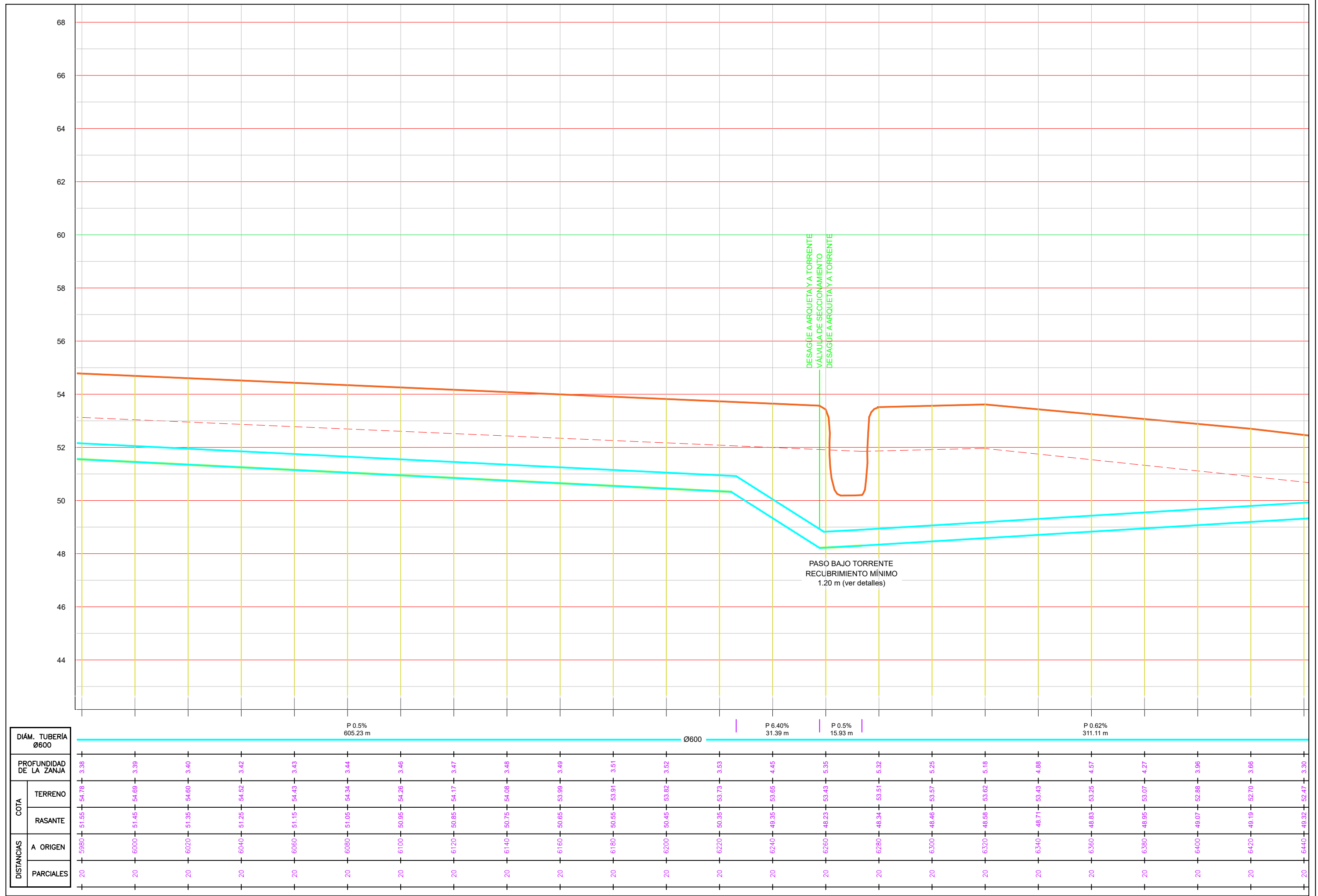


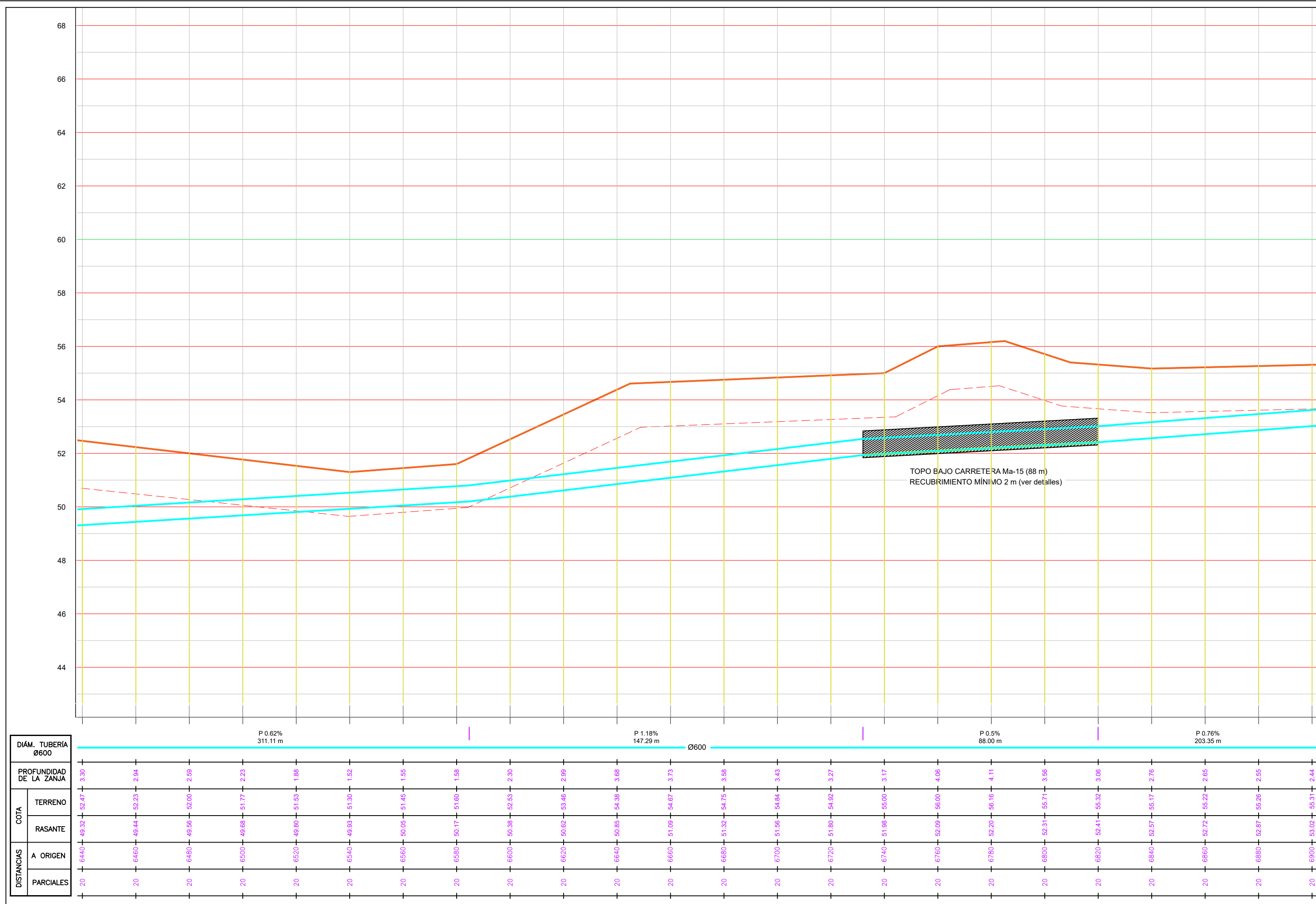




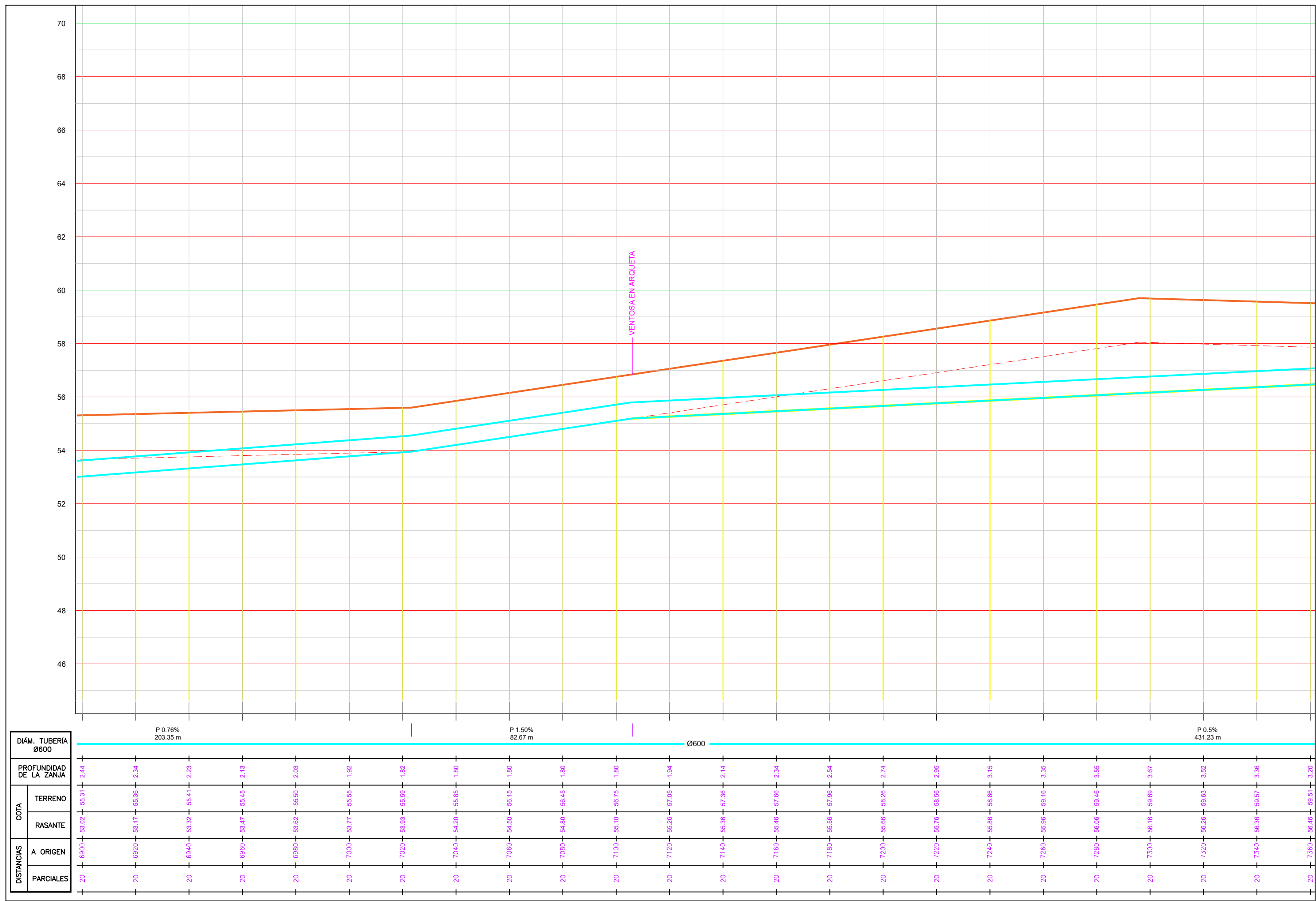
DIÁM. TUBERÍA Ø600		Ø600																			
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA																					
COTA	TERRENO	64.11	63.28	62.45	61.63	60.80	59.98	59.15	58.32	57.49	56.66	55.83	55.00	54.17	53.34	52.51	51.68	50.85	50.02	49.19	
	RASANTE	62.46	61.63	60.80	59.98	59.15	58.32	57.49	56.66	55.83	55.00	54.17	53.34	52.51	51.68	50.85	50.02	49.19	48.36	47.53	
DISTANCIAS	A ORIGEN	5060	5080	5100	5120	5140	5160	5180	5200	5220	5240	5260	5280	5300	5320	5340	5360	5380	5400	5420	
	PARCIALES	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

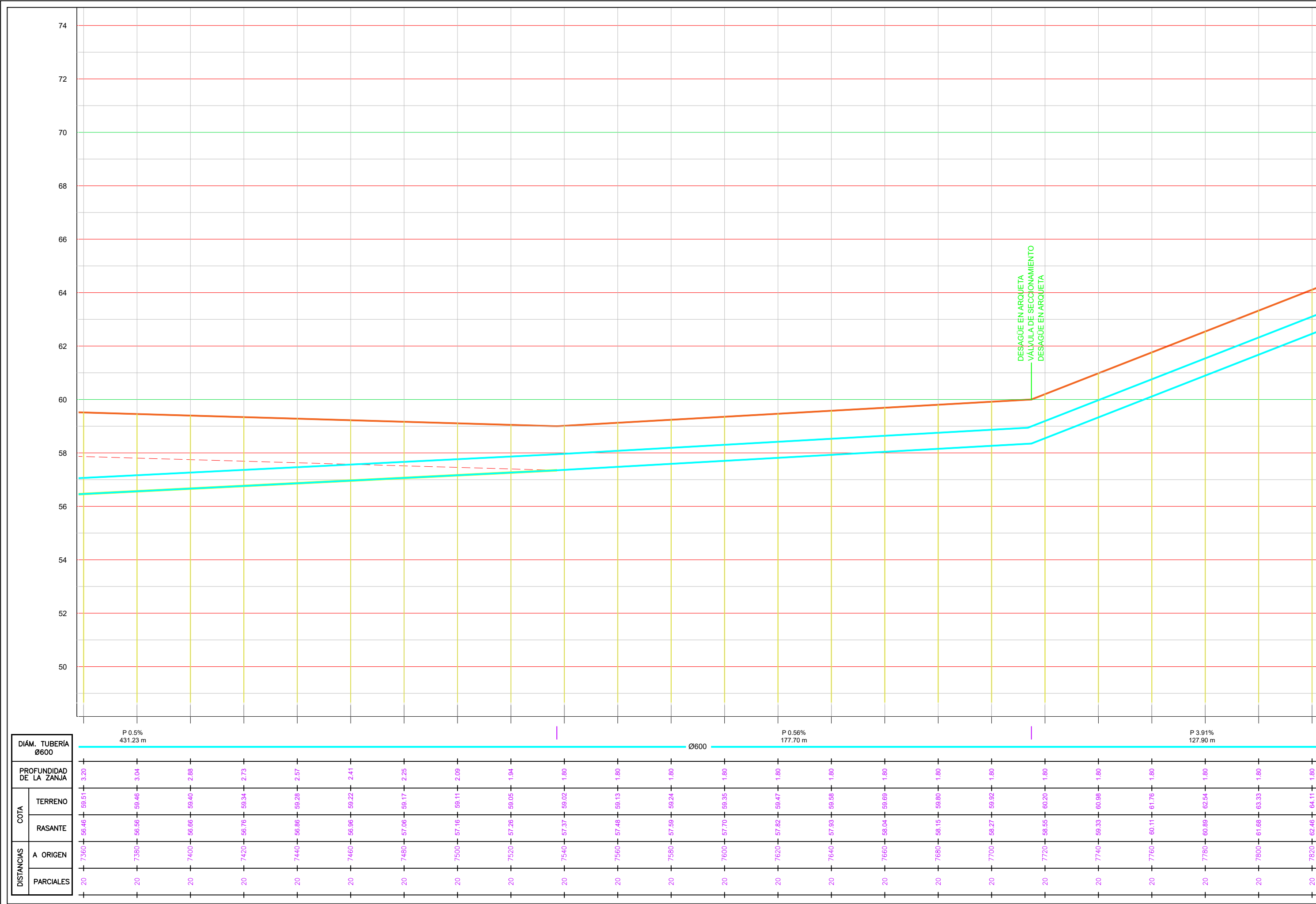


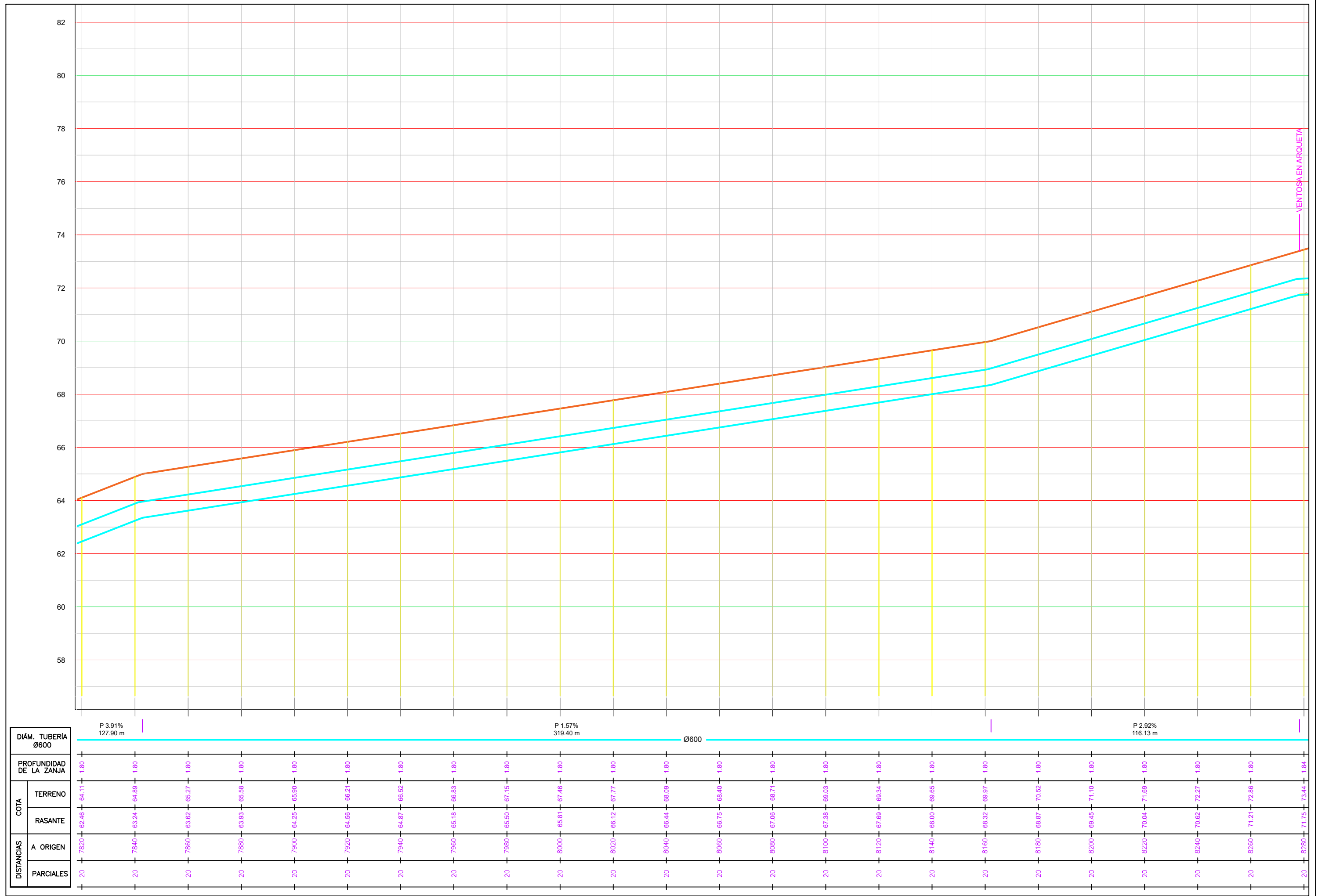


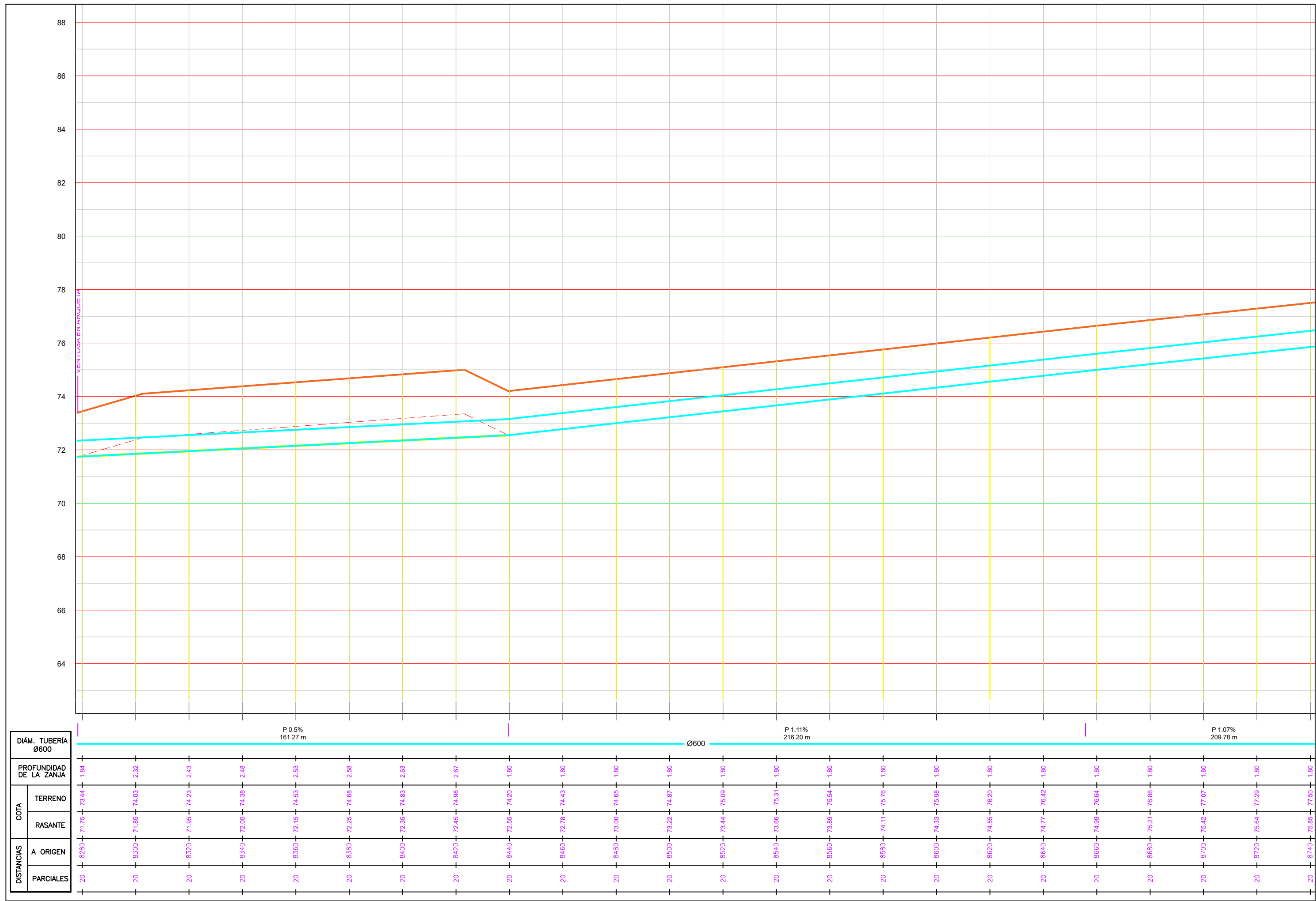


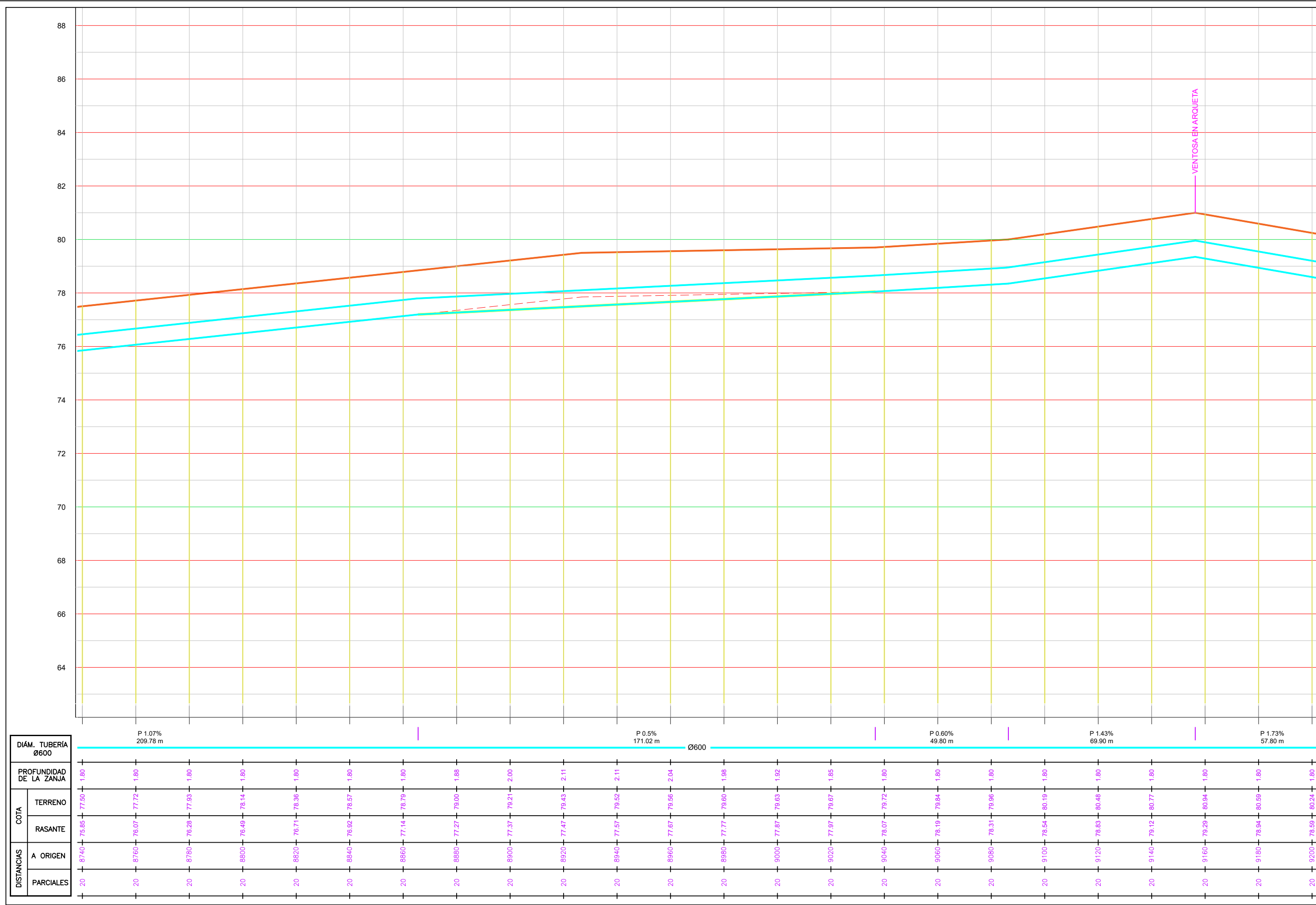
DIÁM. TUBERÍA Ø600		PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		COTA		DISTANCIAS	
				TERRENO	RASANTE	A ORIGEN	PARCIALES
		3.30	32.47	49.32	49.44	6440	20
		2.94	32.23	49.44	49.56	6460	20
		2.59	32.00	49.56	49.68	6480	20
		2.23	31.77	49.68	49.80	6500	20
		1.88	31.53	49.80	49.93	6520	20
		1.52	31.30	49.93	50.05	6540	20
		1.55	31.45	50.05	50.17	6560	20
		1.58	31.60	50.17	50.38	6580	20
		2.30	32.53	50.38	50.62	6600	20
		2.99	33.46	50.62	50.85	6620	20
		3.68	34.38	50.85	51.09	6640	20
		3.73	34.67	51.09	51.32	6660	20
		3.58	34.75	51.32	51.56	6680	20
		3.43	34.84	51.56	51.80	6700	20
		3.27	34.92	51.80	52.09	6720	20
		3.17	35.00	51.98	52.31	6740	20
		4.06	36.00	52.09	52.57	6760	20
		4.11	36.16	52.20	52.72	6780	20
		3.56	35.71	52.31	52.87	6800	20
		3.06	35.32	52.41	52.96	6820	20
		2.76	35.17	52.57	53.02	6840	20
		2.65	35.22	52.72	53.11	6860	20
		2.55	35.26	52.87	53.19	6880	20
		2.44	35.31	53.02	53.26	6900	20

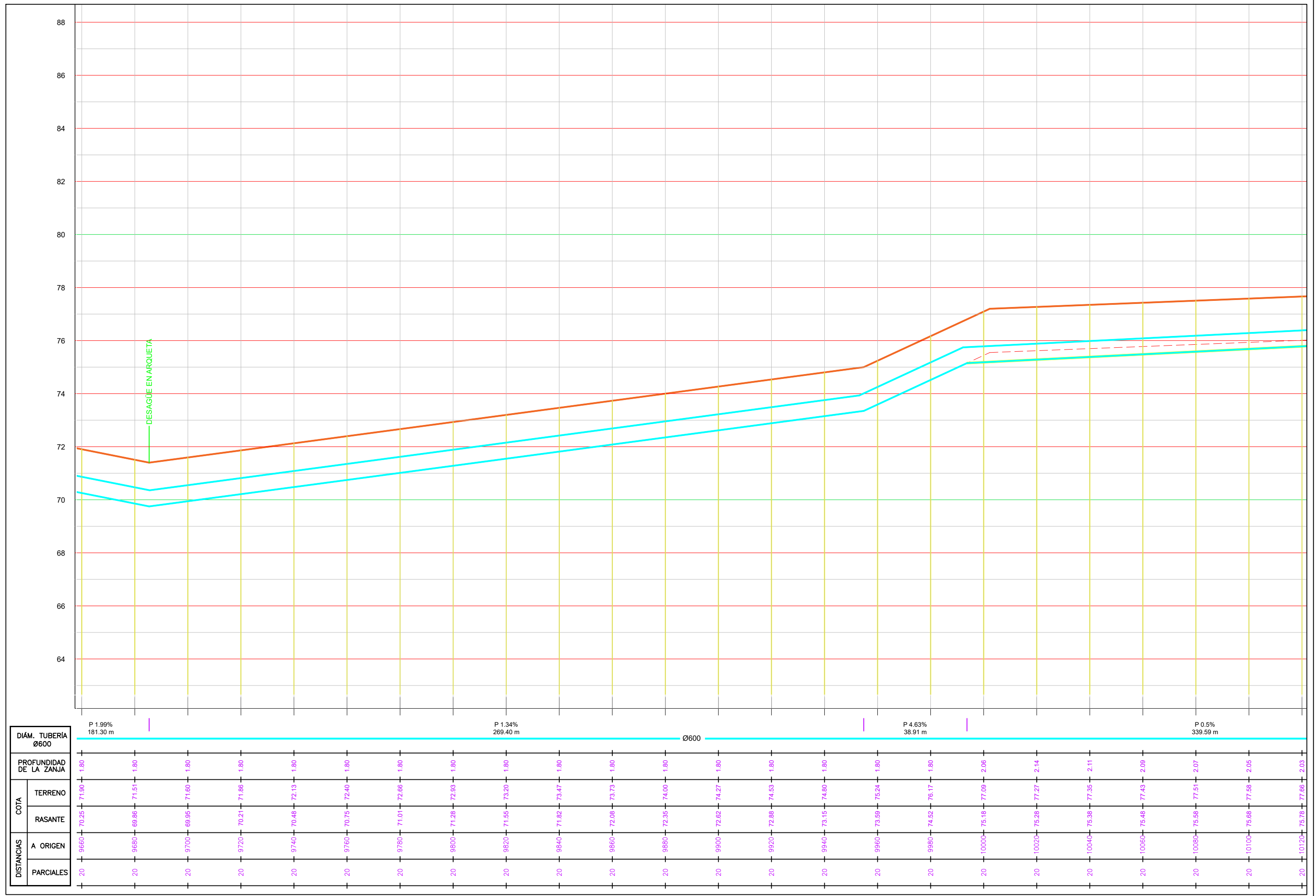




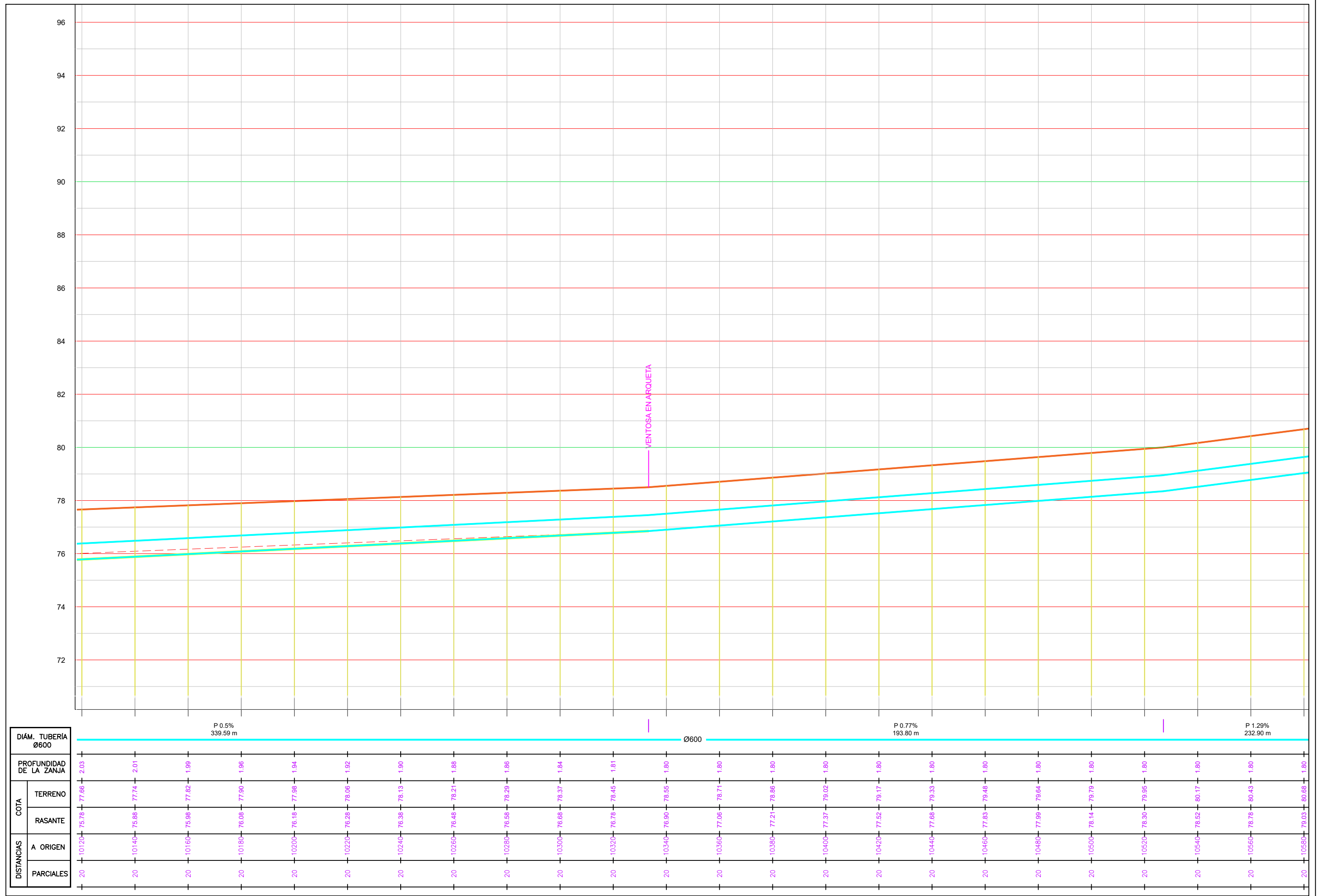


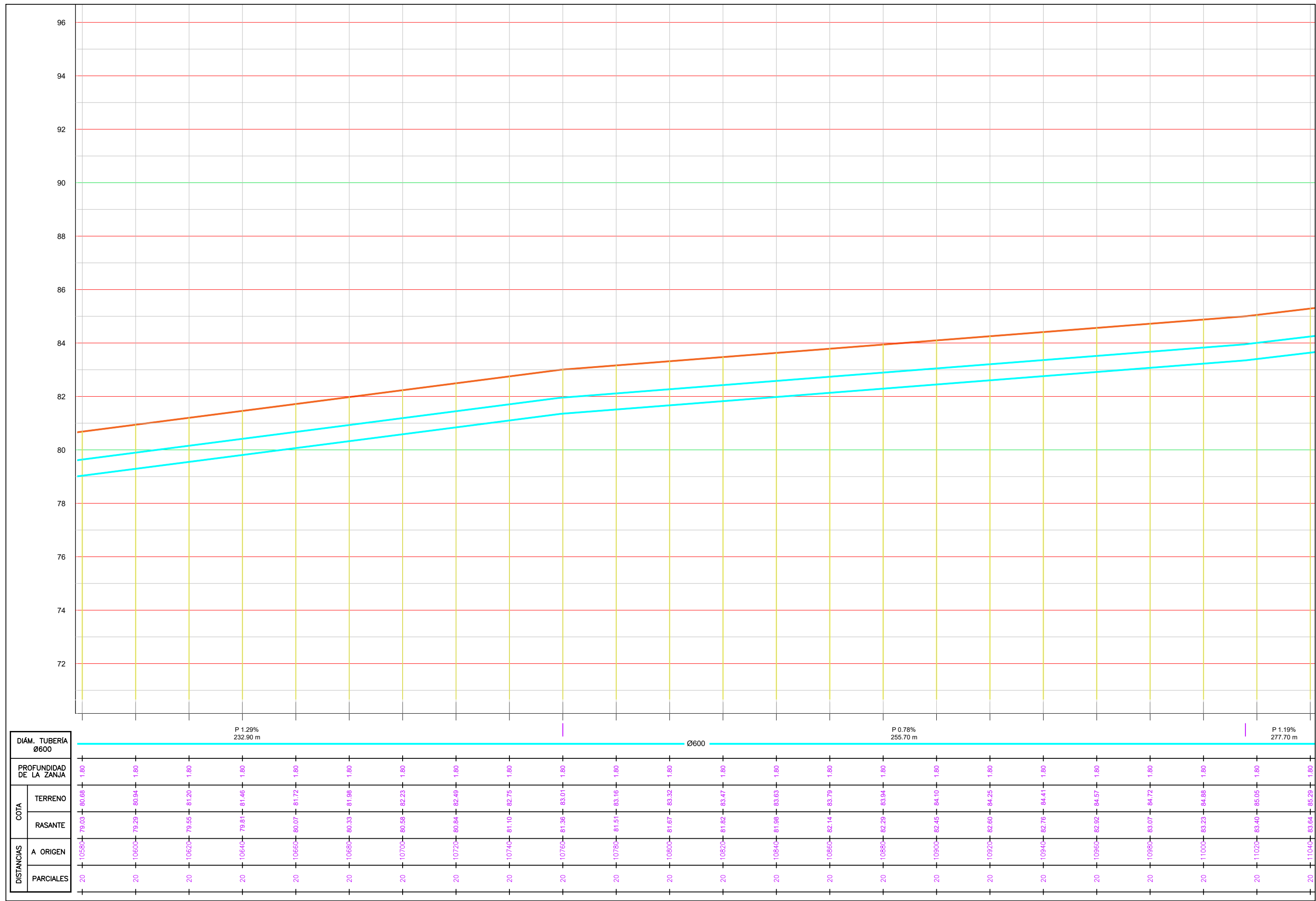


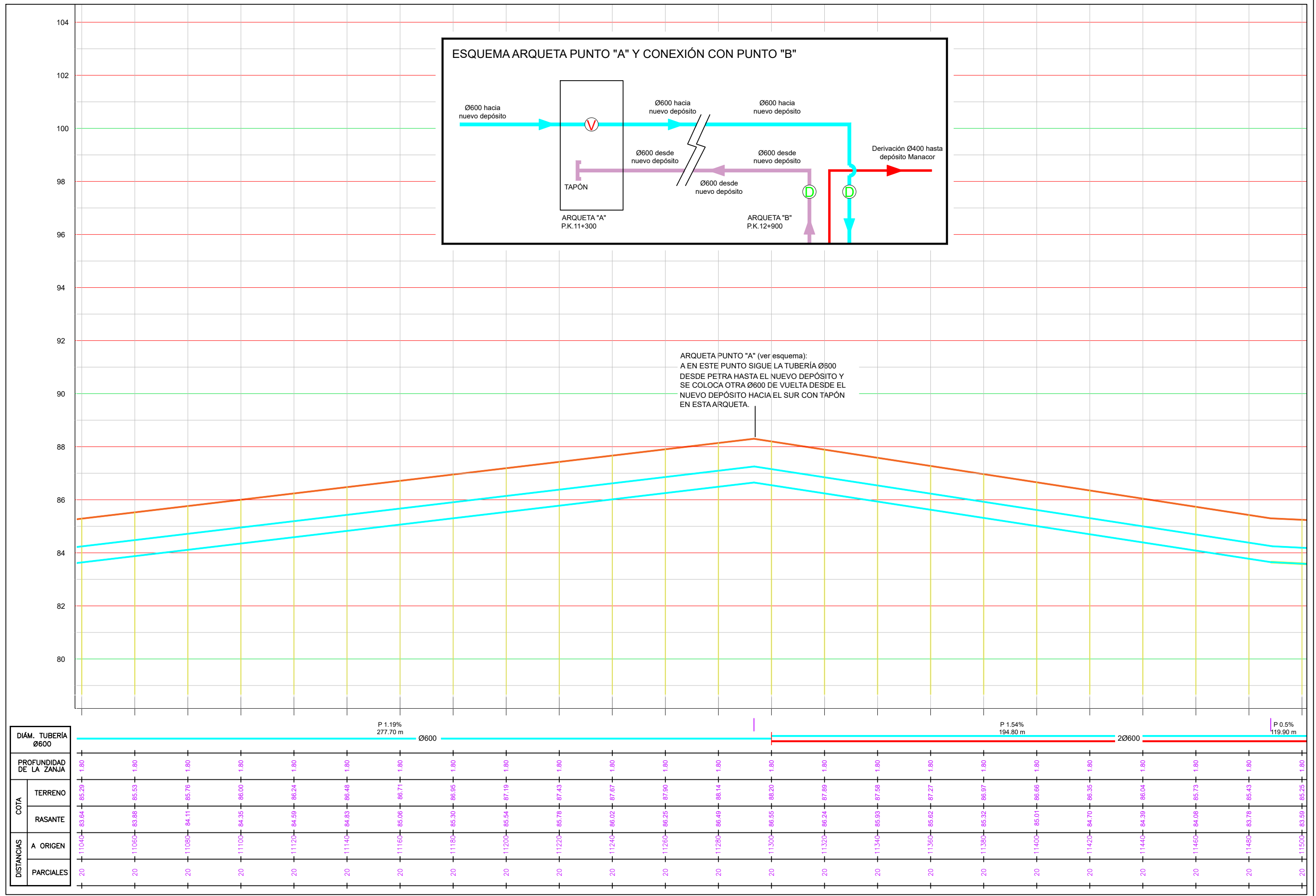


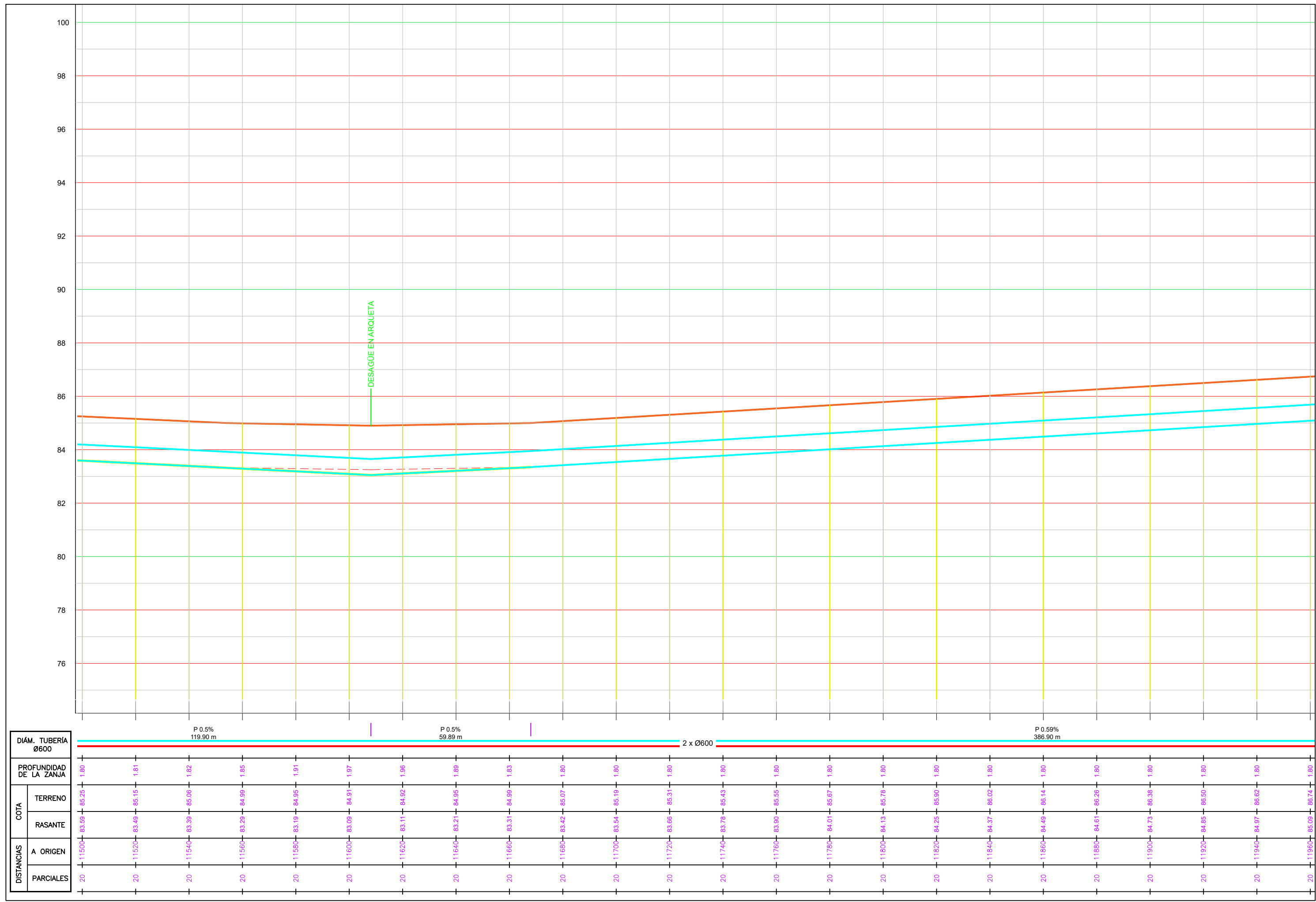


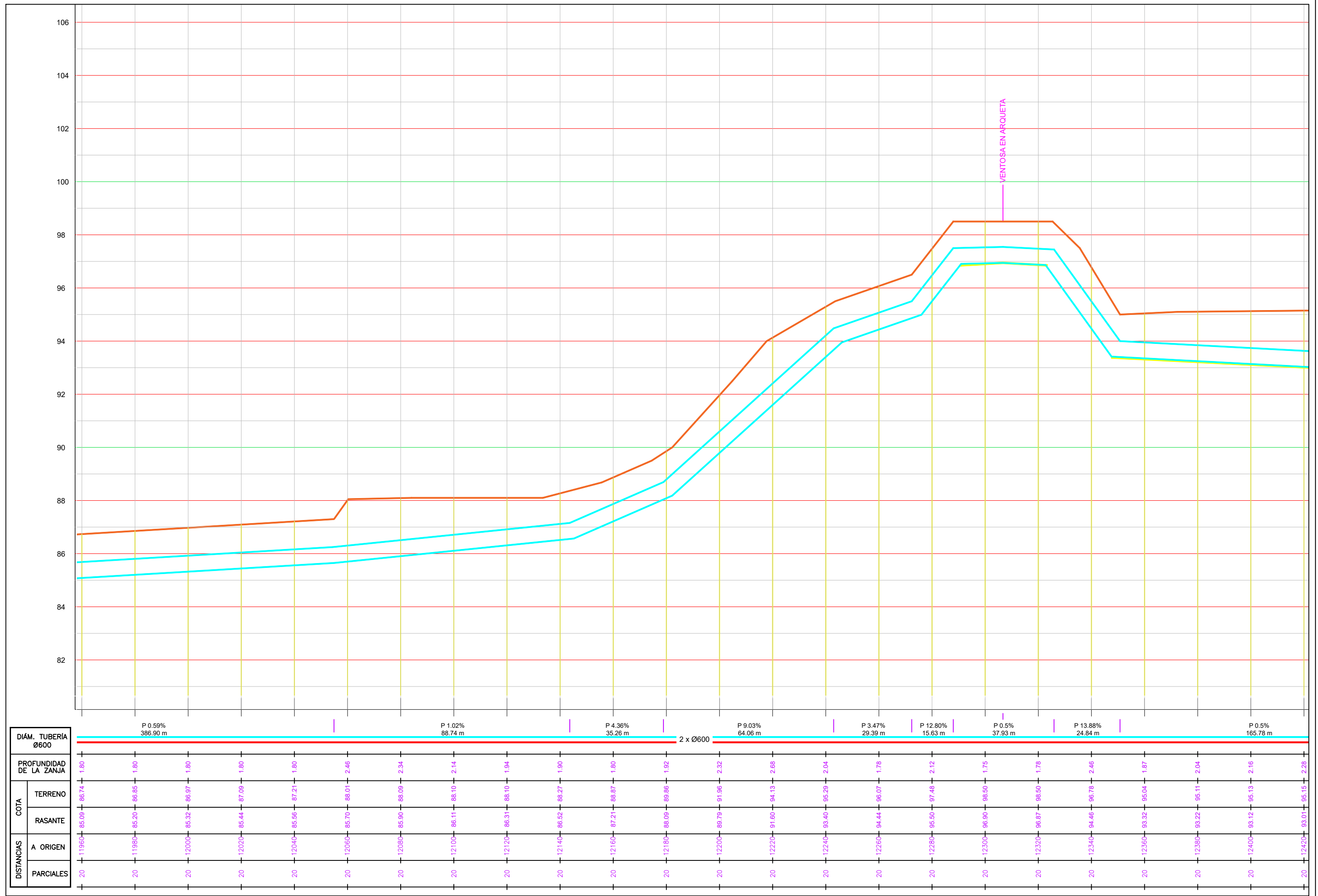
DIÁM. TUBERÍA Ø600		P 1.99% 181.30 m										P 1.34% 269.40 m										Ø600										P 4.03% 38.91 m										P 0.53% 339.59 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.80										1.80										1.80										1.80										1.80										2.06										2.14										2.11										2.09										2.07										2.05										2.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
COTA	TERRENO	71.90										71.51										71.60										71.86										72.13										72.40										72.66										72.93										73.20										73.47										73.73										74.00										74.27										74.53										74.80										75.24										75.35										76.17										77.09										77.27										77.35										77.43										77.51										77.58										77.66																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	RASANTE	70.25										69.86										69.95										70.21										70.48										70.75										71.01										71.28										71.55										71.82										72.08										72.35										72.62										72.88										73.15										73.59										74.52										75.18										75.28										75.38										75.48										75.58										75.68										75.78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
DISTANCIAS	A ORIGEN	9660										9680										9700										9720										9740										9760										9780										9800										9820										9840										9860										9880										9900										9920										9940										9960										9980										10000										10020										10040										10060										10080										10100										10120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	PARCIALES	20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20										20								

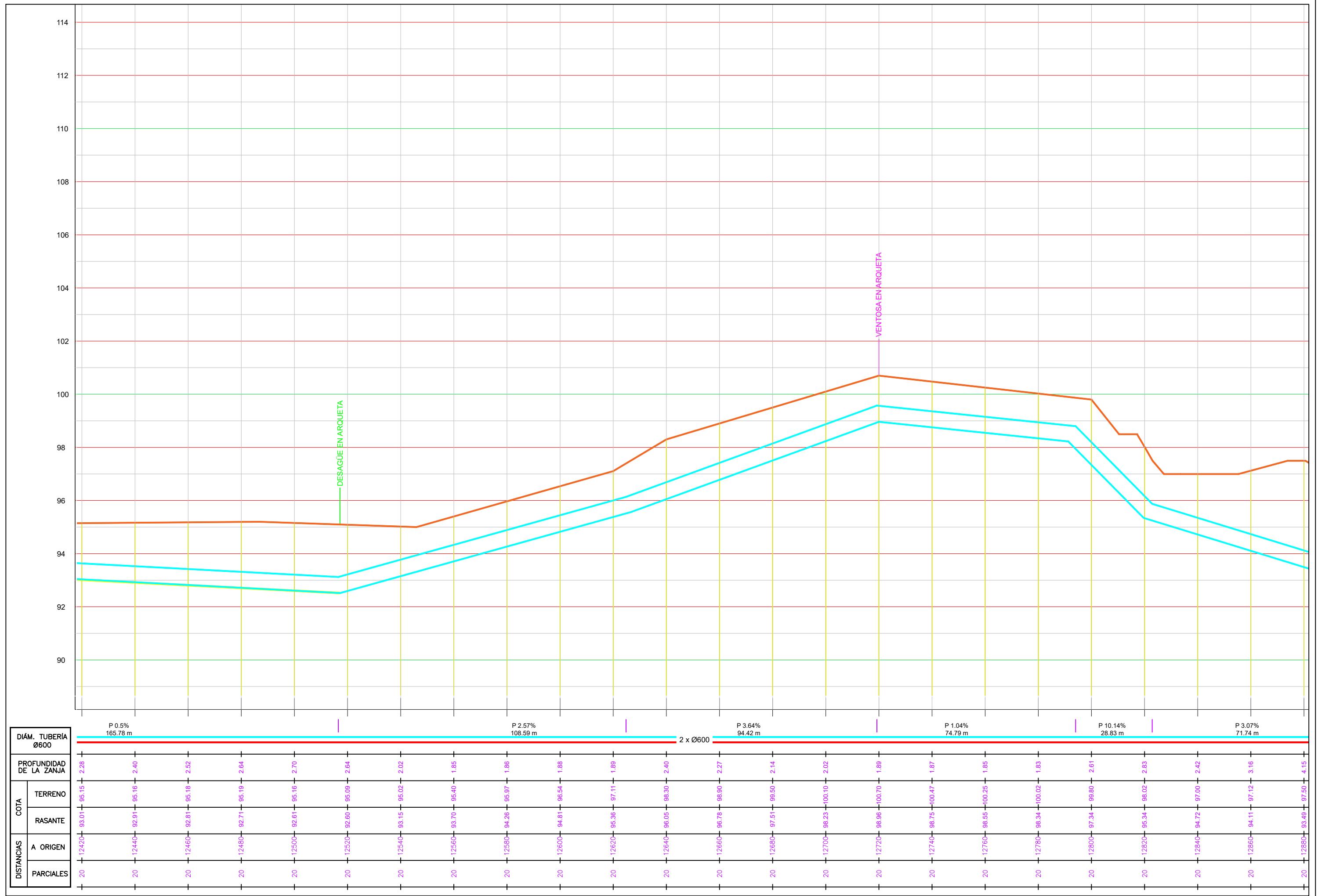


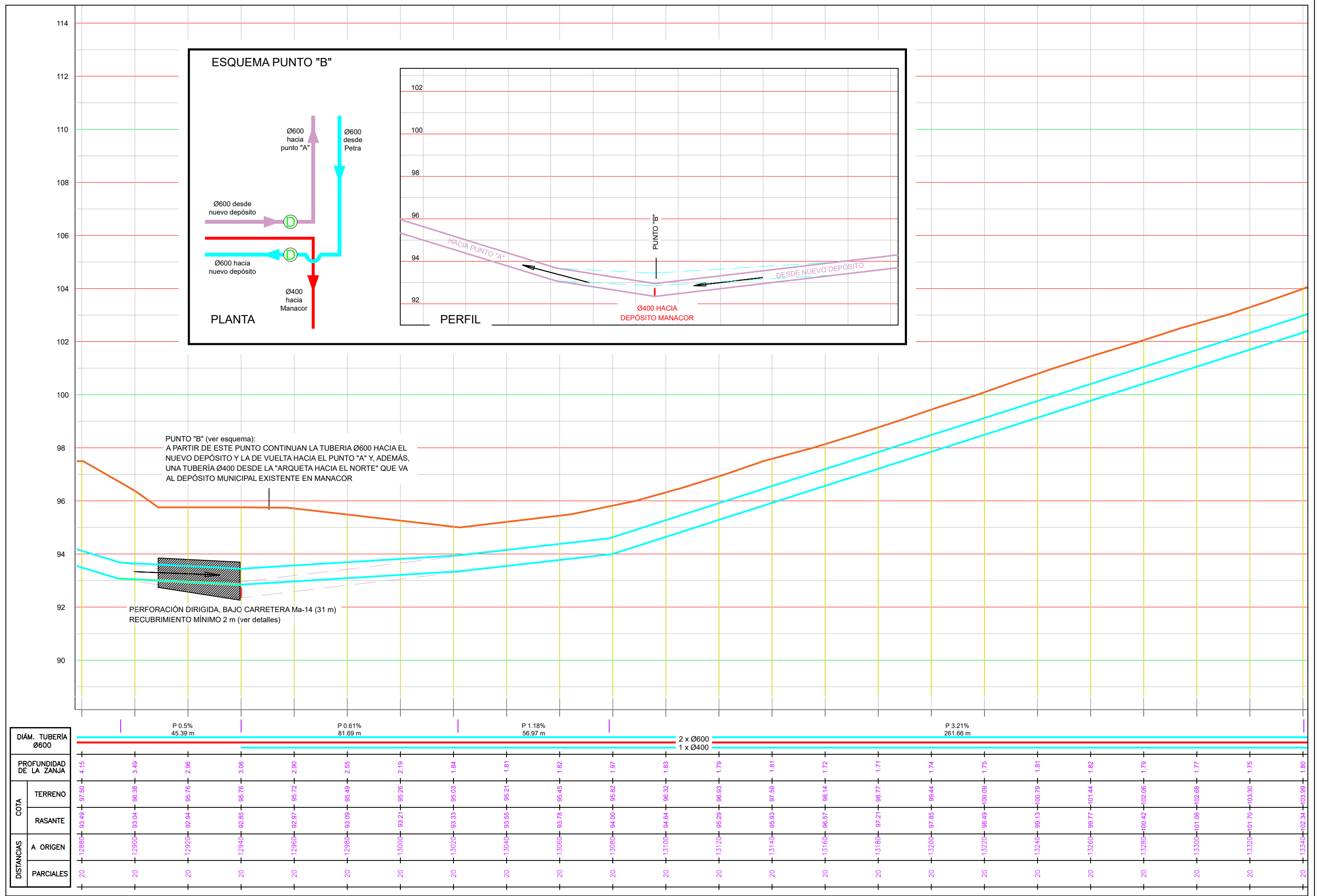


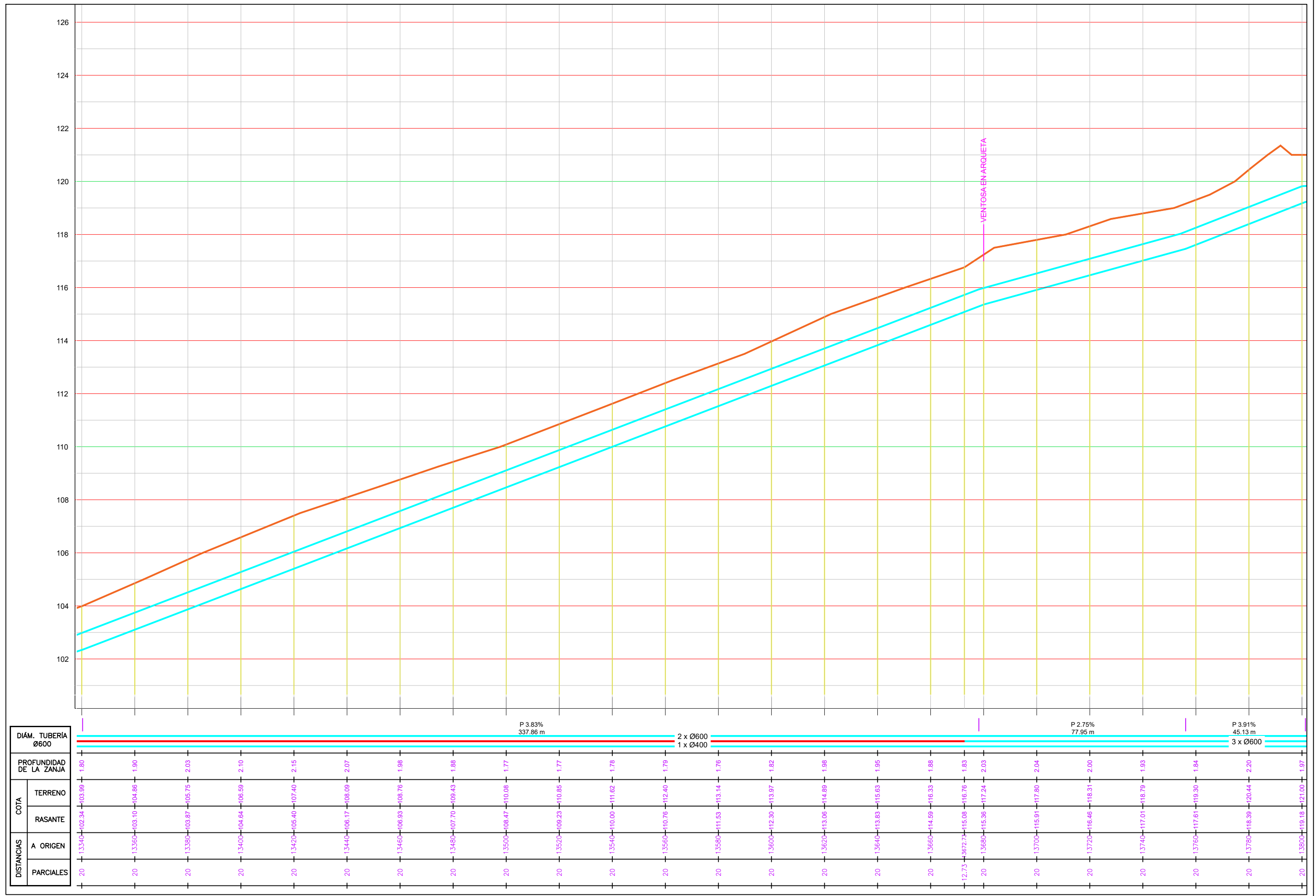




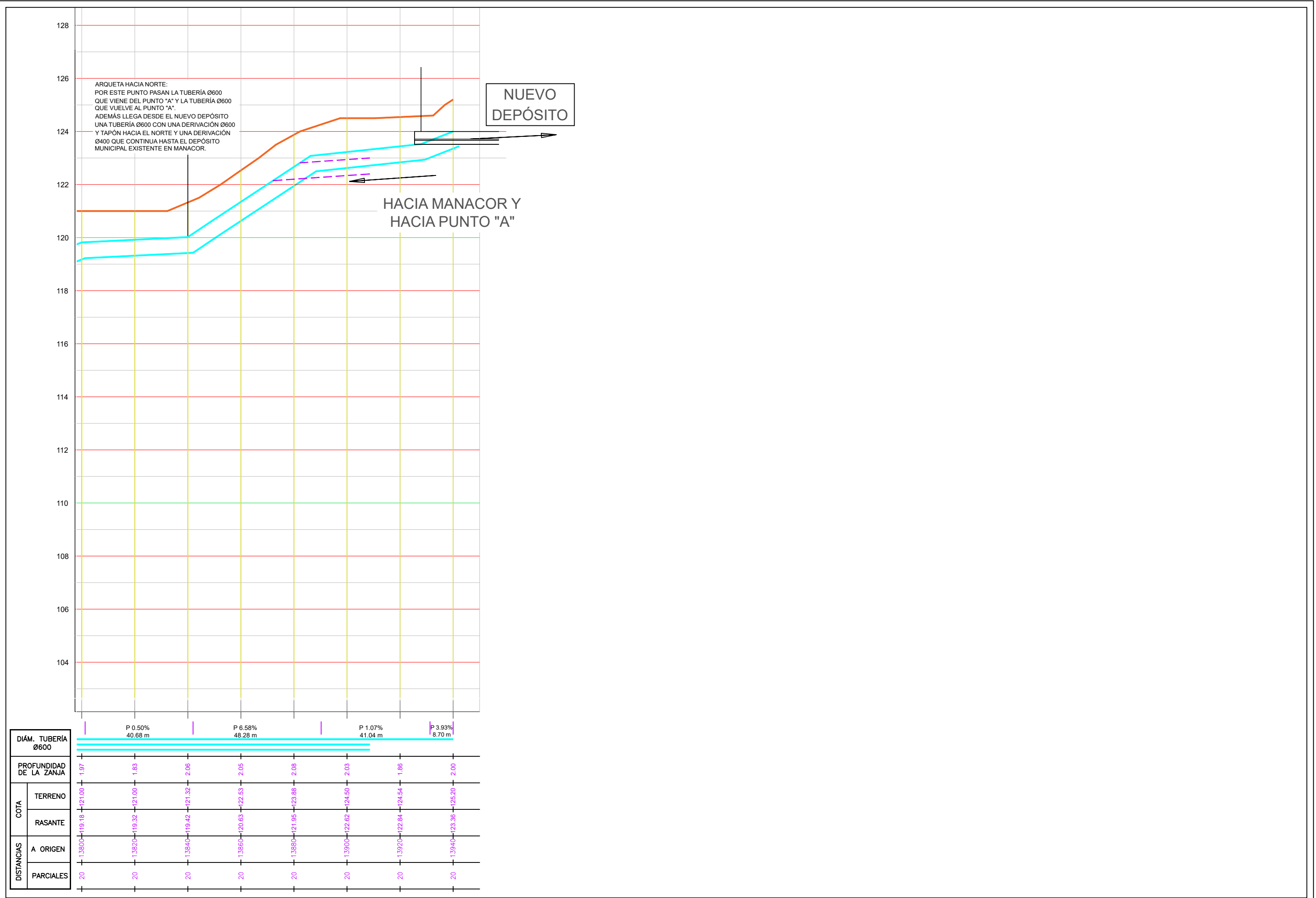


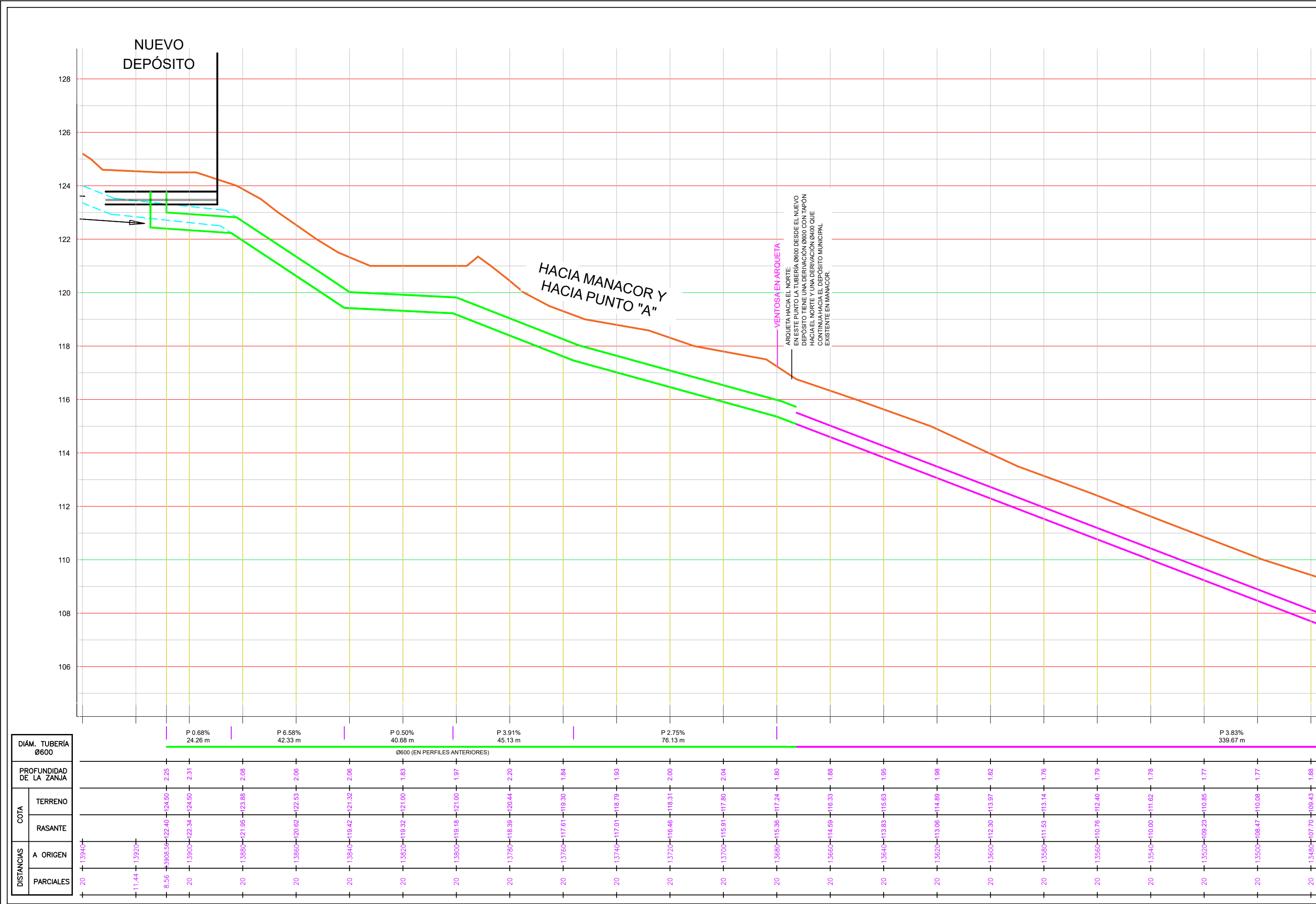




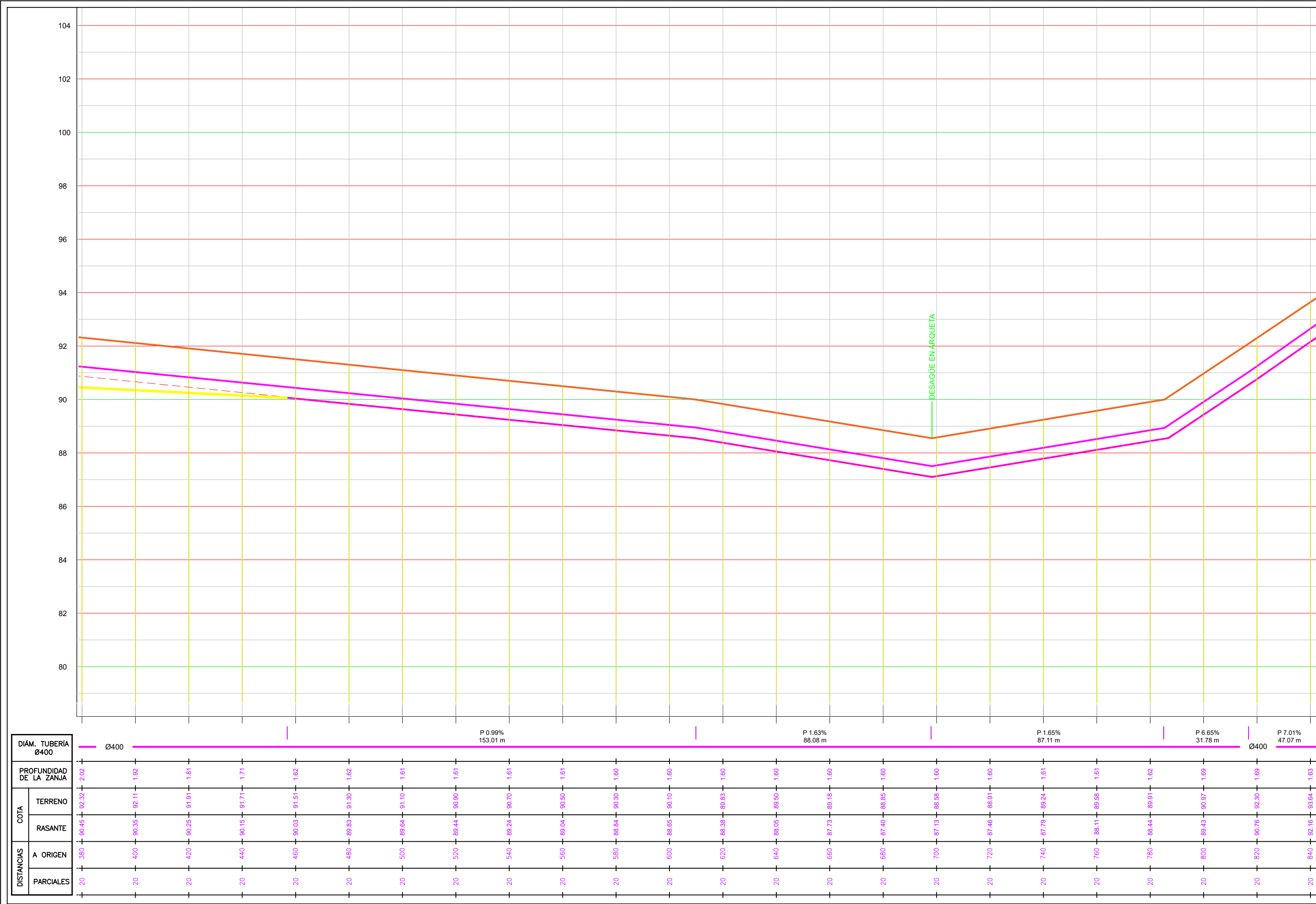


DIÁM. TUBERÍA Ø600		P 3.83% 337.86 m																		2 x Ø600 1 x Ø400																		P 2.75% 77.95 m																		P 3.91% 45.13 m																		3 x Ø600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.80																																				1.90																																				2.03																																				2.10																																				2.15																																				2.07																																				1.98																																				1.88																																				1.77																																				1.78																																				1.79																																				1.76																																				1.82																																				1.98																																				1.95																																				1.88																																				1.83																																				2.03																																				2.04																																				2.00																																				1.93																																				1.84																																				2.20																																				1.97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
COTA	TERRENO	+03.99																																				+04.86																																				+05.75																																				+06.59																																				+07.40																																				+08.09																																				+08.76																																				+09.43																																				+10.08																																				+10.85																																				+11.62																																				+12.40																																				+13.14																																				+13.97																																				+14.89																																				+15.63																																				+16.33																																				+16.76																																				+17.24																																				+17.80																																				+18.31																																				+18.79																																				+19.30																																				+20.44																																				+21.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	RASANTE	+02.34																																				+03.10																																				+03.87																																				+04.64																																				+05.40																																				+06.17																																				+06.93																																				+07.70																																				+08.47																																				+09.23																																				+10.00																																				+10.76																																				+11.53																																				+12.30																																				+13.06																																				+13.83																																				+14.59																																				+15.00																																				+15.36																																				+15.91																																				+16.46																																				+17.01																																				+17.61																																				+18.39																																				+19.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
DISTANCIAS	A ORIGEN	13340																																				13360																																				13380																																				13400																																				13420																																				13440																																				13460																																				13480																																				13500																																				13520																																				13540																																				13560																																				13580																																				13600																																				13620																																				13640																																				13660																																				13672.73																																				13680																																				13700																																				13720																																				13740																																				13760																																				13780																																				13800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	PARCIALES	20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																				20																																																																						

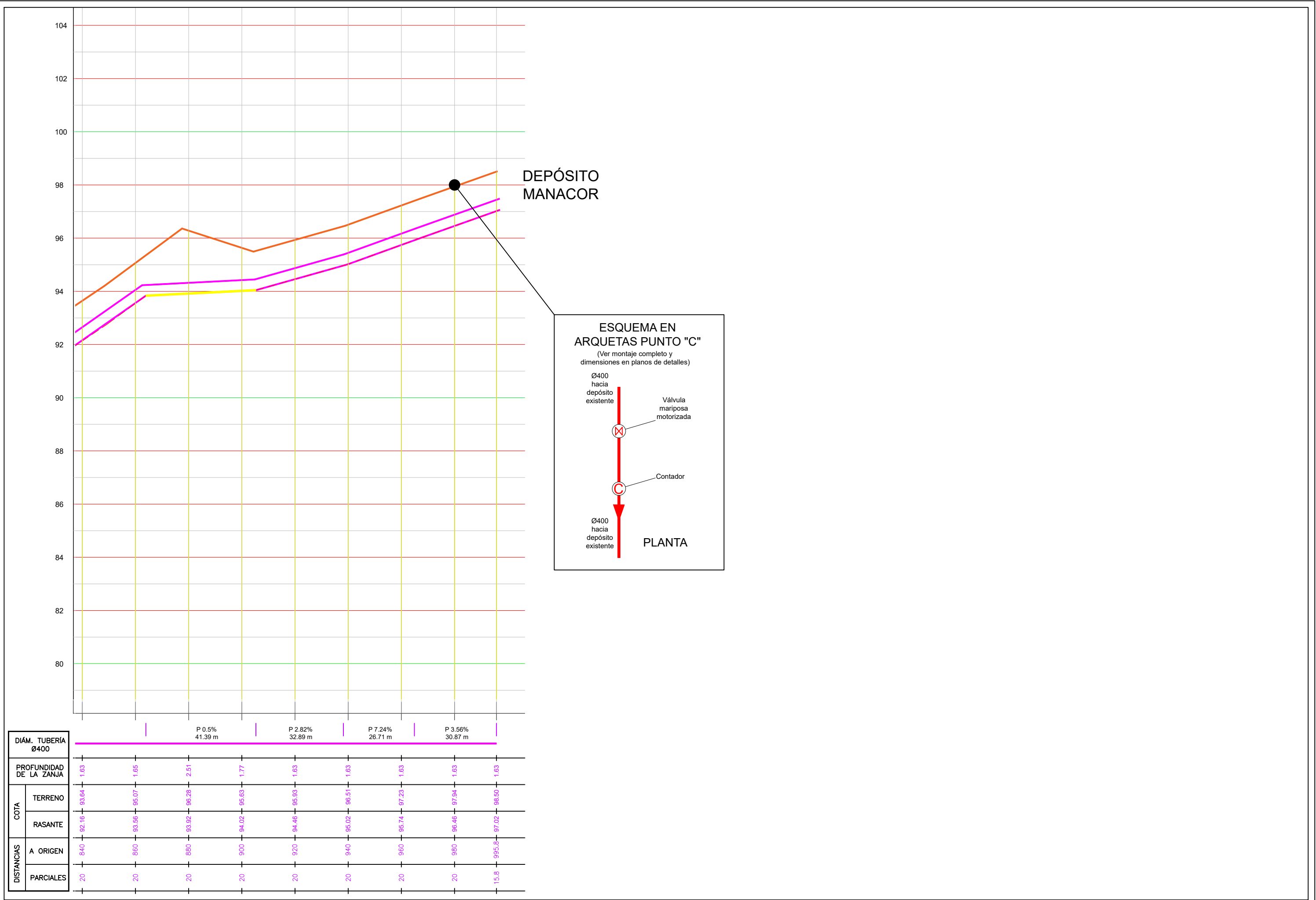


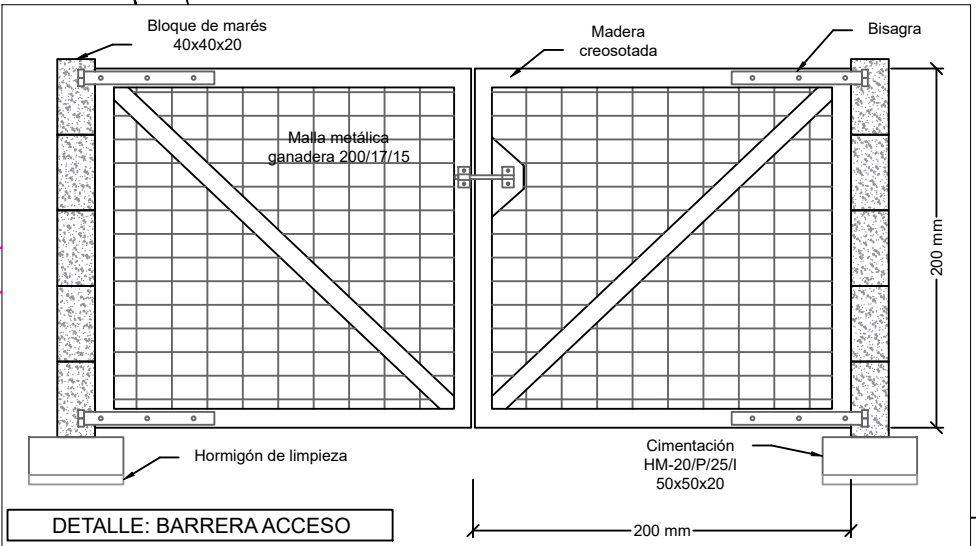
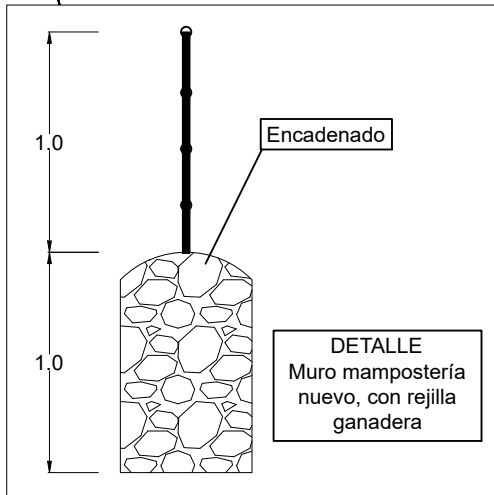
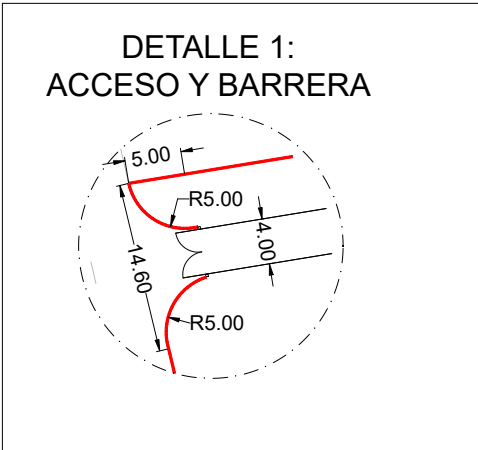
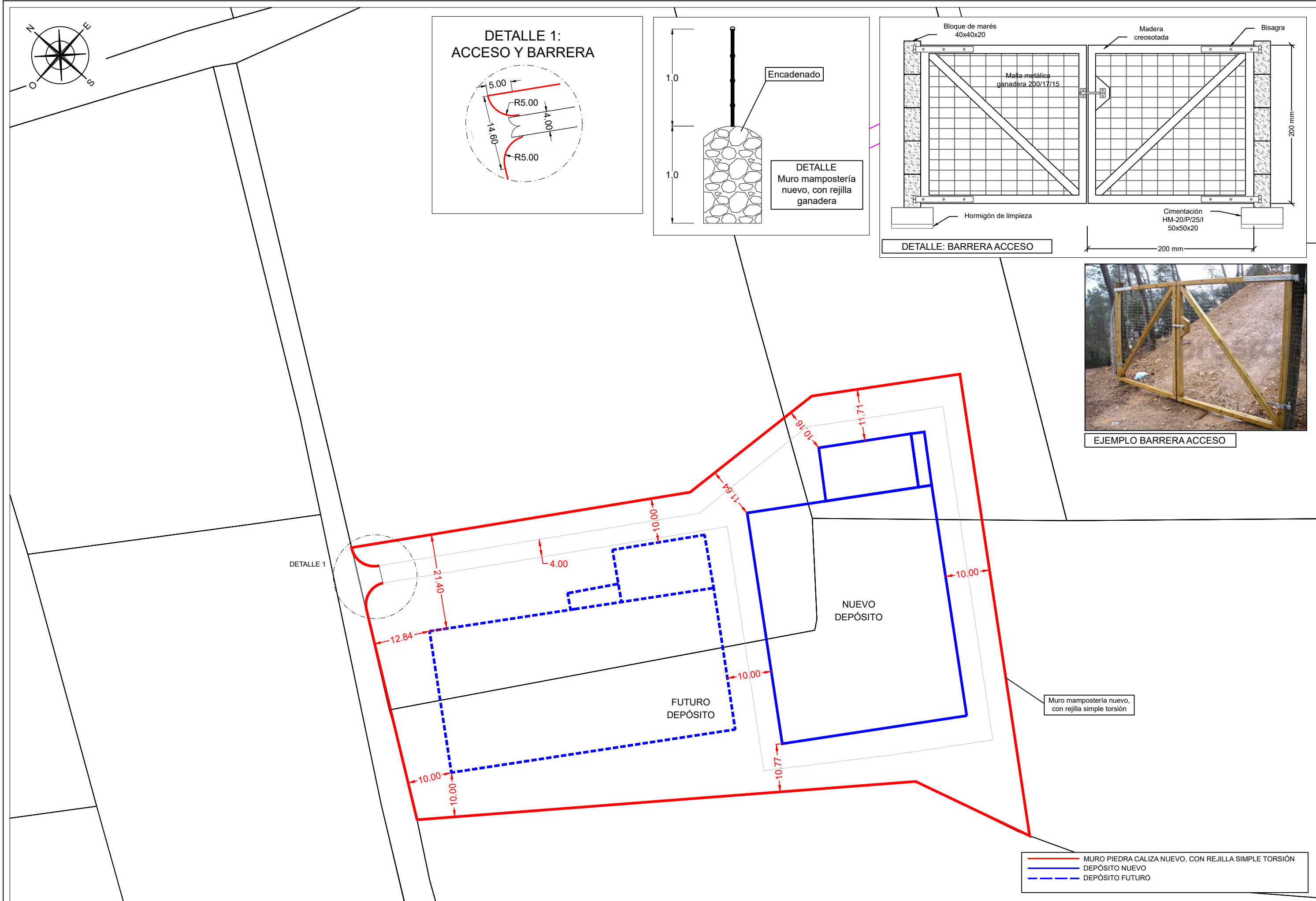






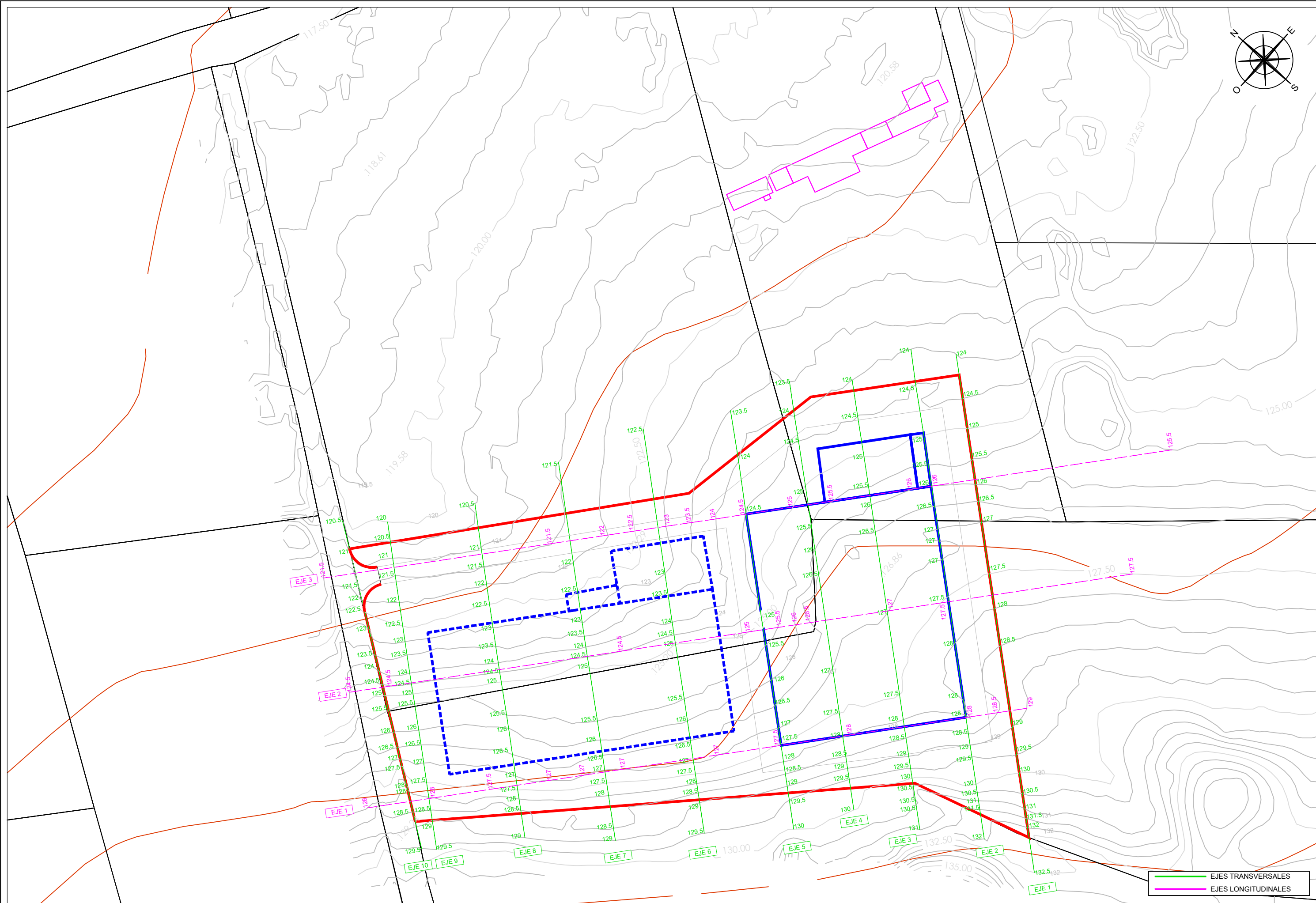
DIÁM. TUBERÍA Ø400		P 0.99% 153.01 m		P 1.63% 88.08 m		P 1.65% 87.11 m		P 6.65% 31.78 m		P 7.01% 47.07 m	
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		2.02	1.92	1.81	1.71	1.62	1.62	1.61	1.61	1.61	1.63
COTA	TERRENO	92.32	92.11	91.91	91.71	91.51	91.30	91.10	90.90	90.70	90.45
	RASANTE	90.45	90.35	90.25	90.15	90.03	89.83	89.64	89.44	89.24	88.58
DISTANCIAS	A ORIGEN	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560
	PARCIALES	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20





EJEMPLO BARRERA ACCESO

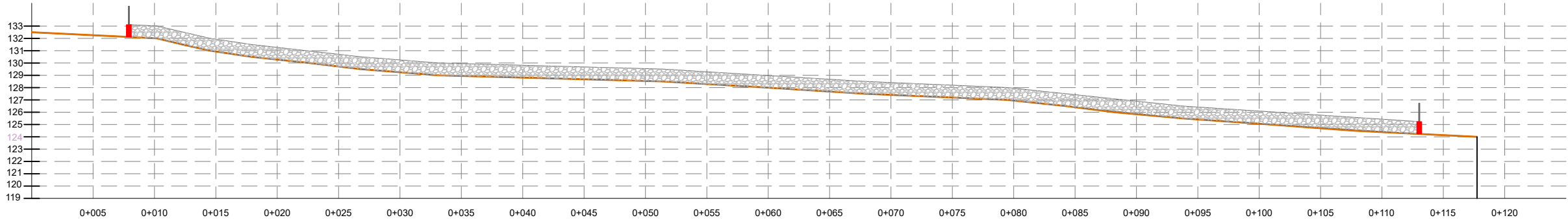
- MURO PIEDRA CALIZA NUEVO, CON REJILLA SIMPLE TORSIÓN
- DEPÓSITO NUEVO
- DEPÓSITO FUTURO



PERFILES TRANSVERSALES

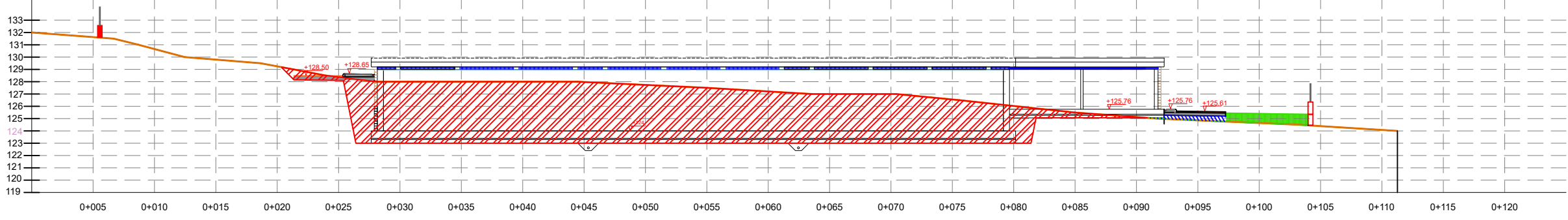
TRANSVERSAL Eje 1

EXCAVACIÓN: 0.00 m2
RELLENO: 0.00 m2



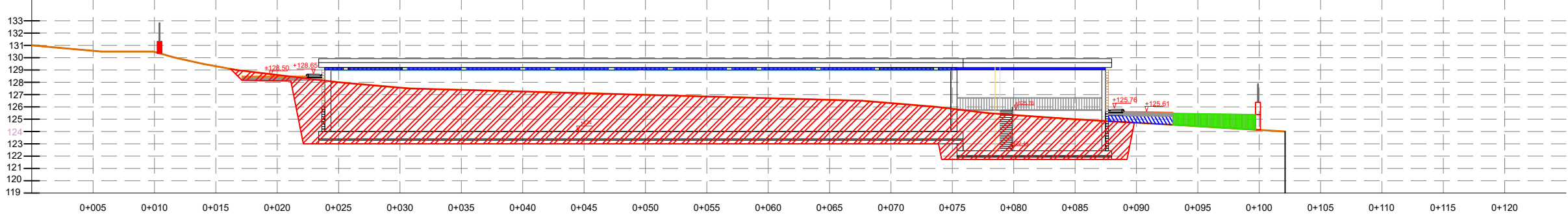
TRANSVERSAL Eje 2

EXCAVACIÓN: 251.45 m2
RELLENO: 5.59 m2



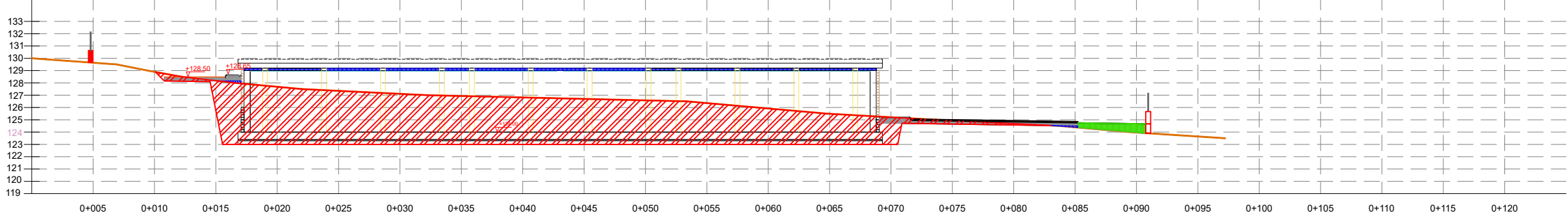
TRANSVERSAL Eje 3

EXCAVACIÓN: 270.67 m2
RELLENO: 8.66 m2



TRANSVERSAL Eje 4

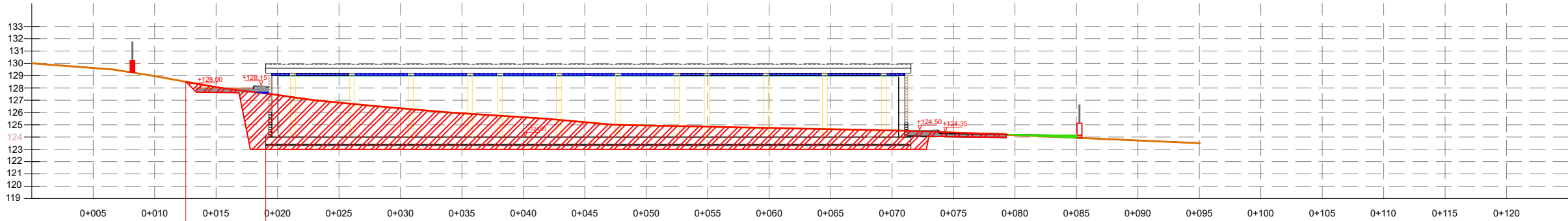
EXCAVACIÓN: 208.66 m2
RELLENO: 2.14 m2



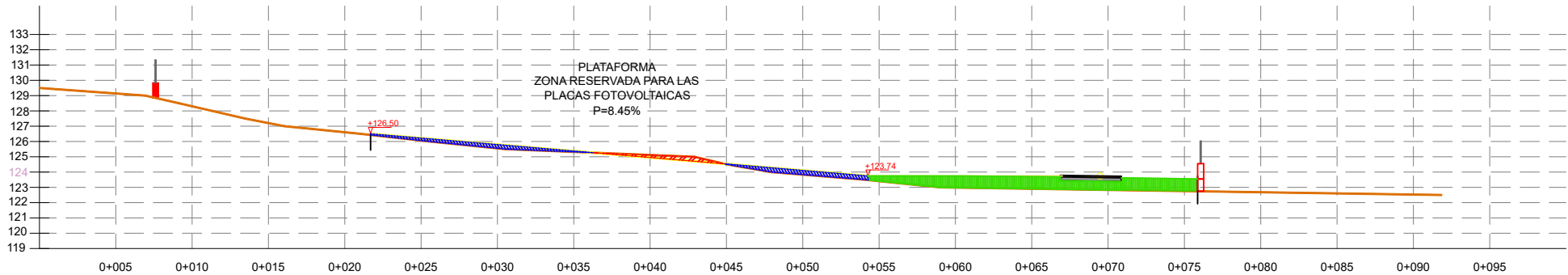
EXCAVACIÓN
RELLENO
TIERRA VEGETAL

PERFILES TRANSVERSALES

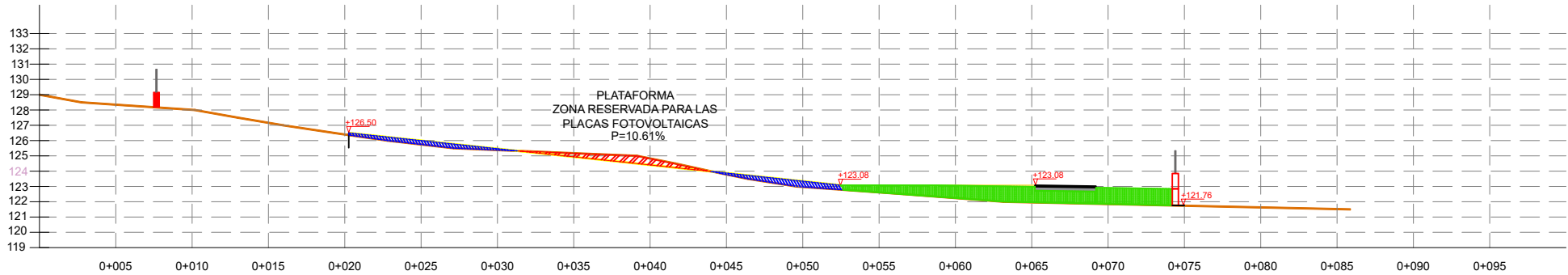
TRANSVERSAL Eje 5
EXCAVACIÓN: 145.42 m2
RELLENO: 0.07 m2



TRANSVERSAL Eje 6
EXCAVACIÓN: 1.26 m2
RELLENO: 15.35 m2

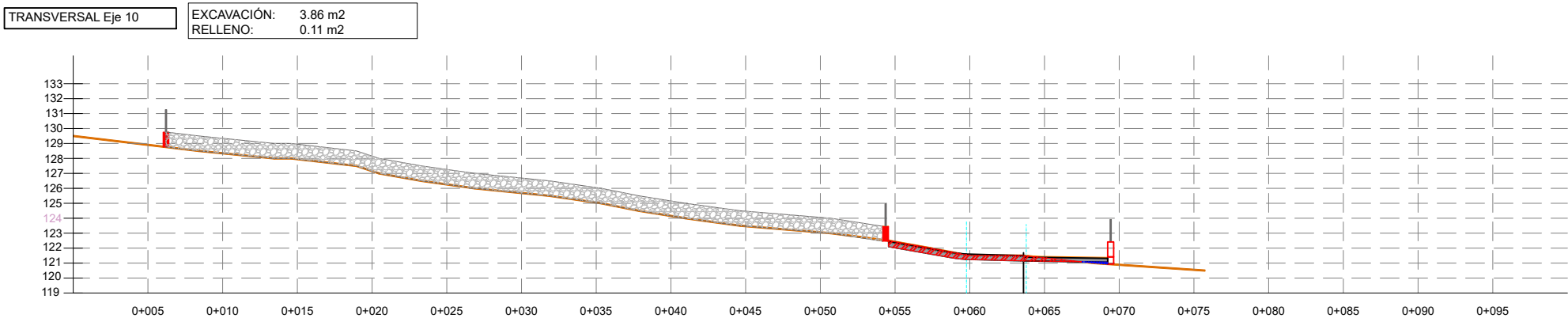
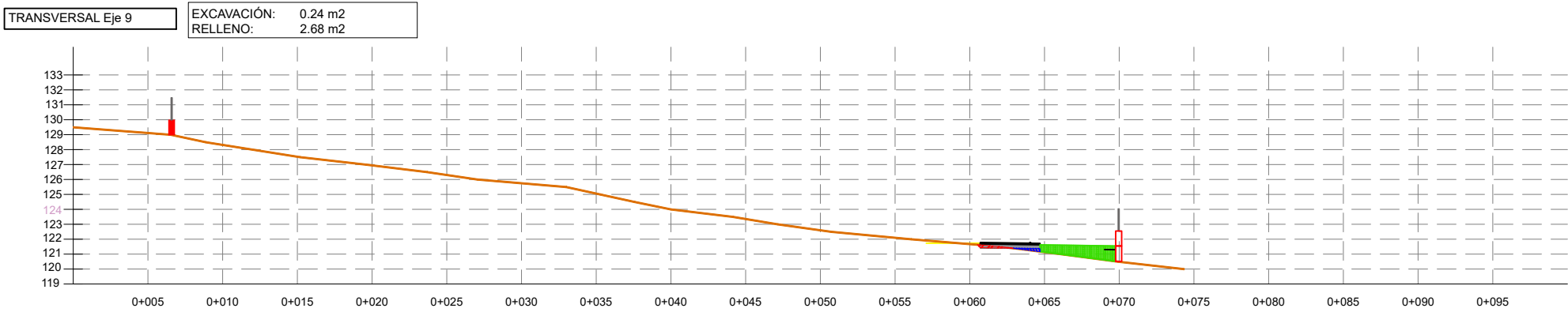
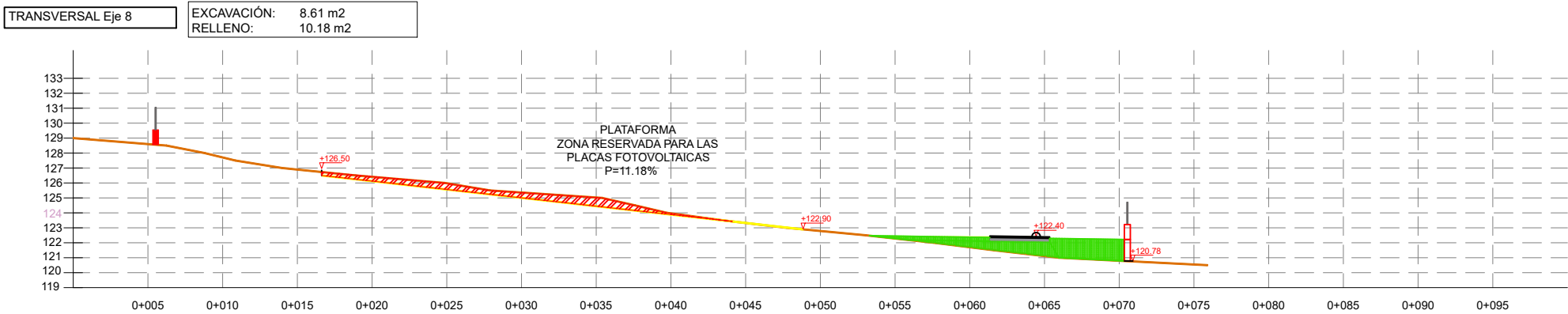


TRANSVERSAL Eje 7
EXCAVACIÓN: 3.18 m2
RELLENO: 18.01 m2



EXCAVACIÓN
RELLENO
TIERRA VEGETAL

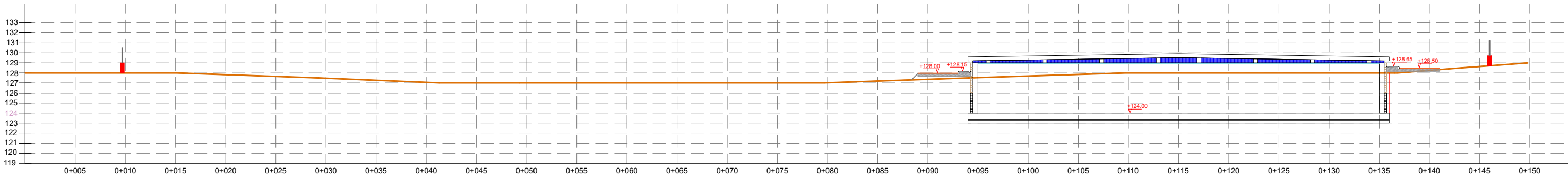
PERFILES TRANSVERSALES



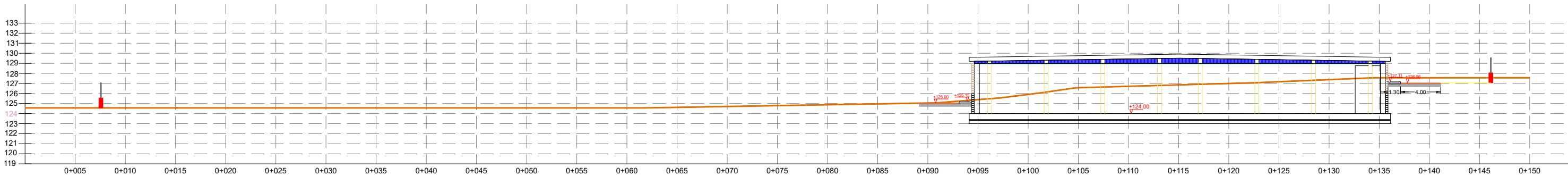
EXCAVACIÓN
RELLENO
TIERRA VEGETAL

PERFILES LONGITUDINALES

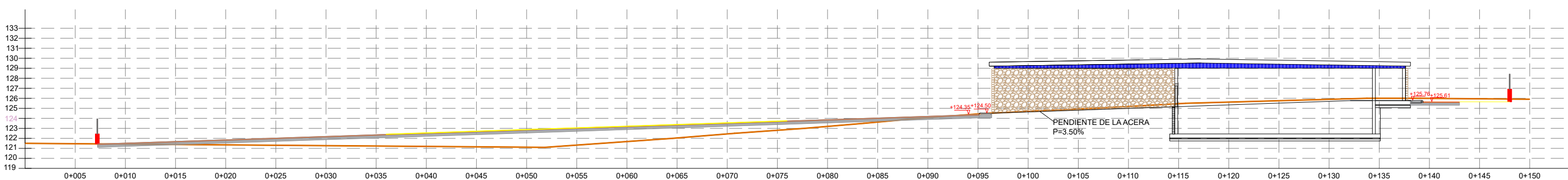
LONGITUDINAL Eje 1

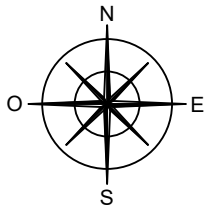
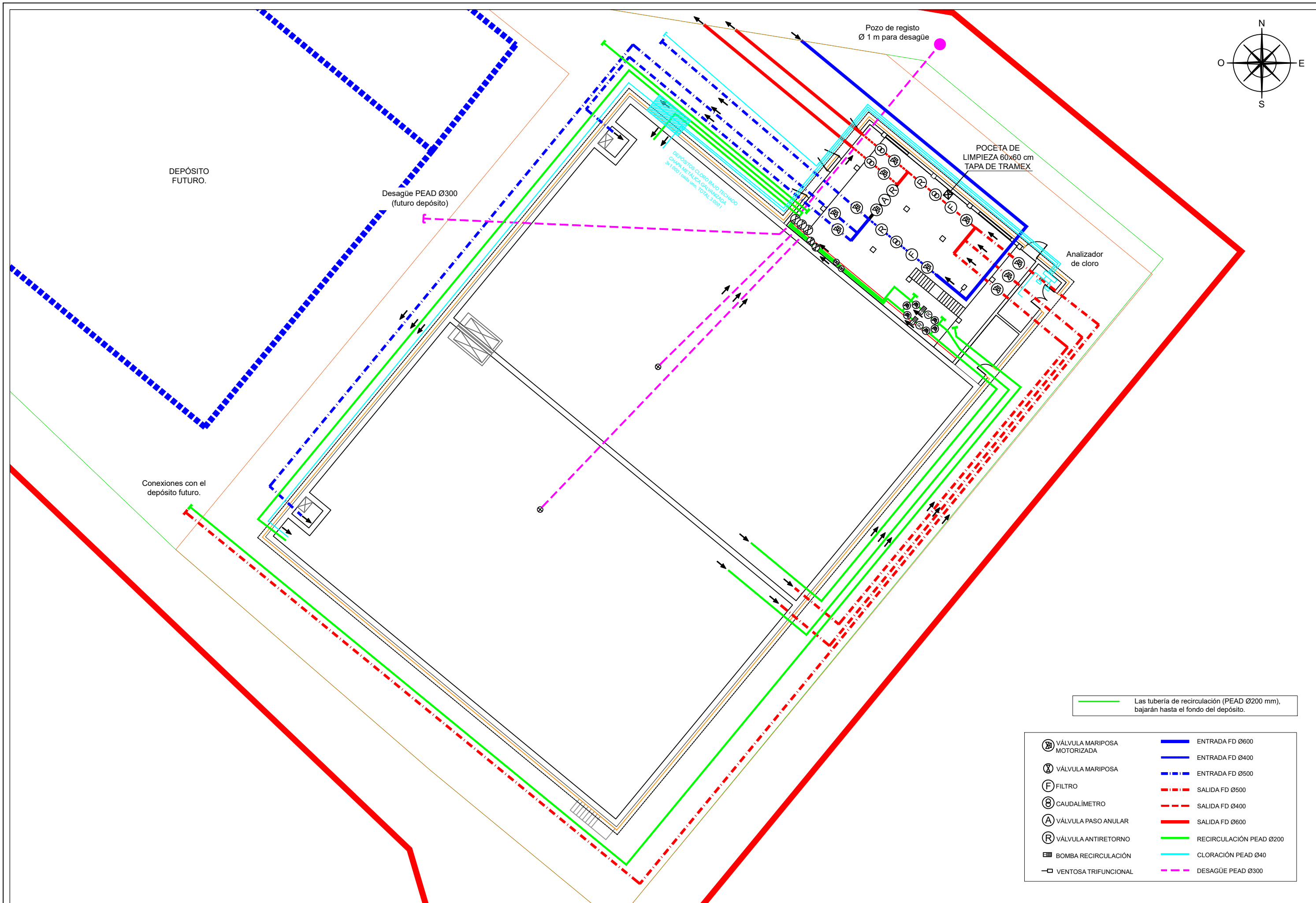


LONGITUDINAL Eje 2



LONGITUDINAL Eje 3





DEPÓSITO FUTURO.

Desagüe PEAD Ø300 (futuro depósito)

DEPÓSITOS CLORO BAJO TEGUADO CHAPA METÁLICA GALVANIZADA 3x1.600 (para uno: TOTAL 3.000 l)

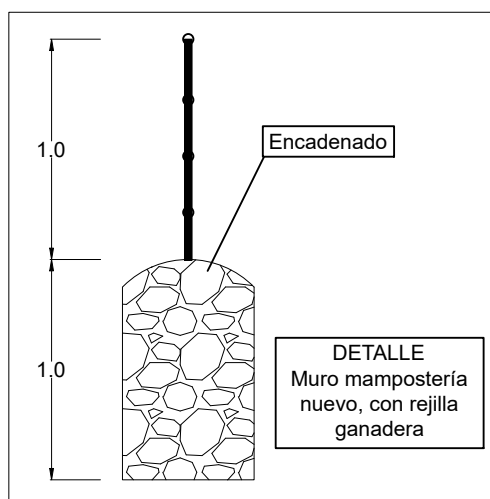
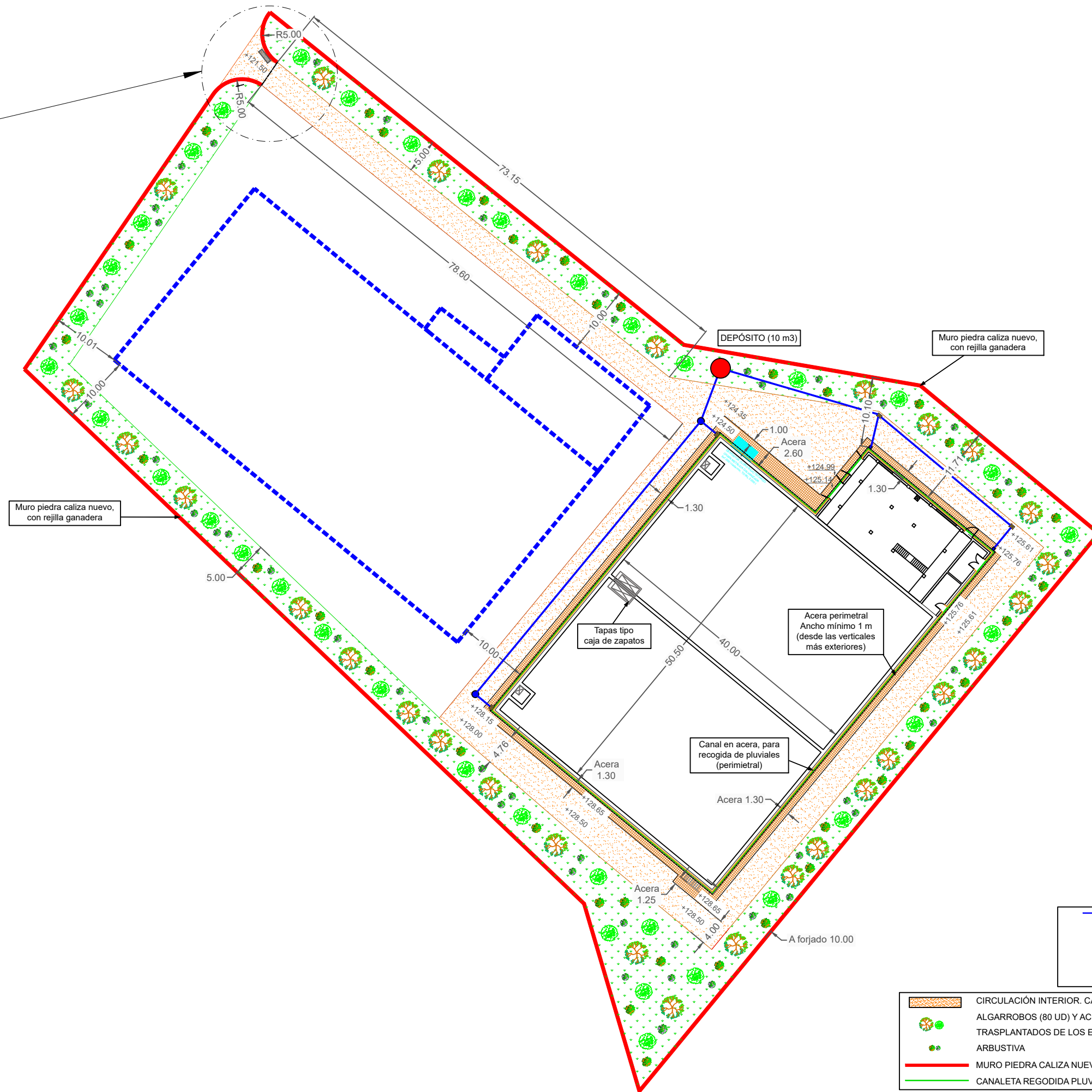
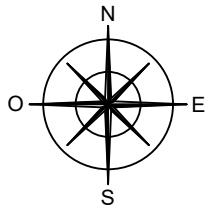
POCETA DE LIMPIEZA 60x60 cm TAPA DE TRAMEX

Analizador de cloro

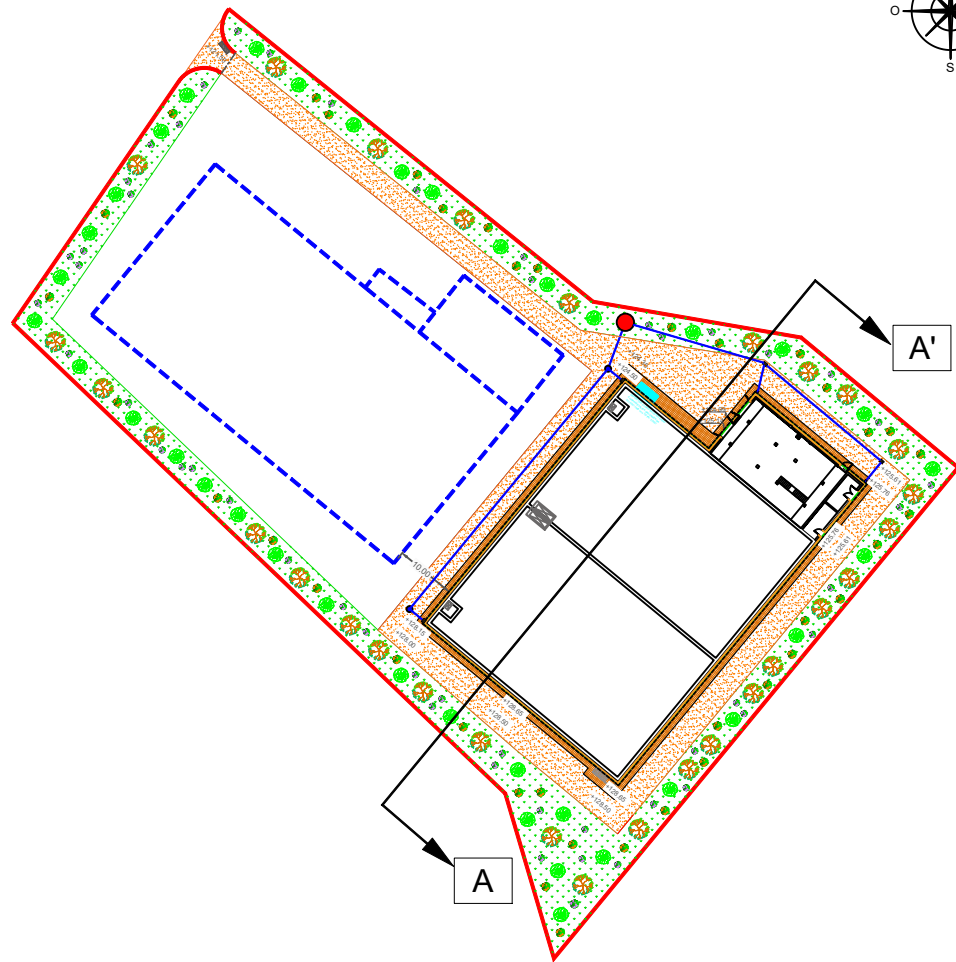
Conexiones con el depósito futuro.

Las tuberías de recirculación (PEAD Ø200 mm), bajarán hasta el fondo del depósito.

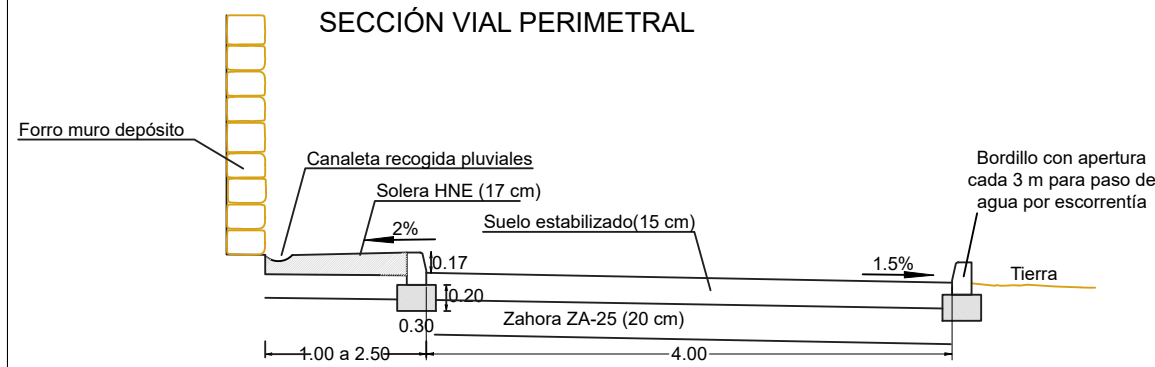
⊗ VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA	ENTRADA FD Ø600
⊗ VÁLVULA MARIPOSA	ENTRADA FD Ø400
⊗ VÁLVULA MARIPOSA	ENTRADA FD Ø500
⊗ FILTRO	SALIDA FD Ø500
⊗ CAUDALÍMETRO	SALIDA FD Ø400
⊗ VÁLVULA PASO ANULAR	SALIDA FD Ø600
⊗ VÁLVULA ANTIRETORNO	RECIRCULACIÓN PEAD Ø200
⊗ BOMBA RECIRCULACIÓN	CLORACIÓN PEAD Ø40
⊗ VENTOSA TRIFUNCIONAL	DESAGÜE PEAD Ø300



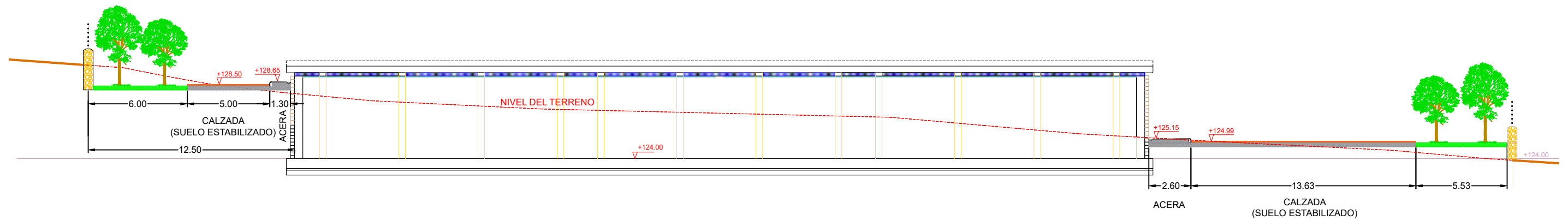
PLANTA
(E1:1250)

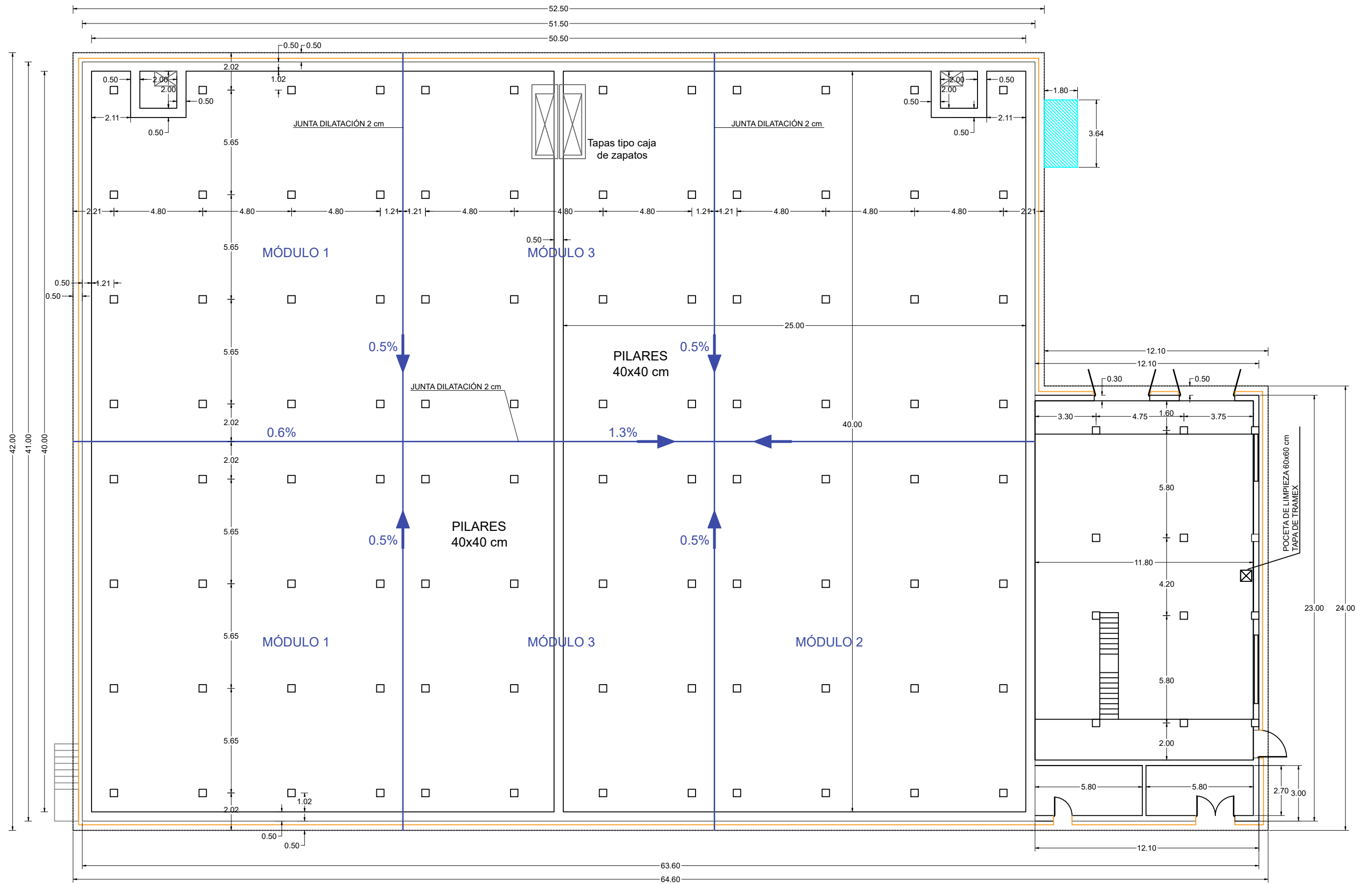


SECCIÓN VIAL PERIMETRAL



SECCIÓN A-A (E1:250)

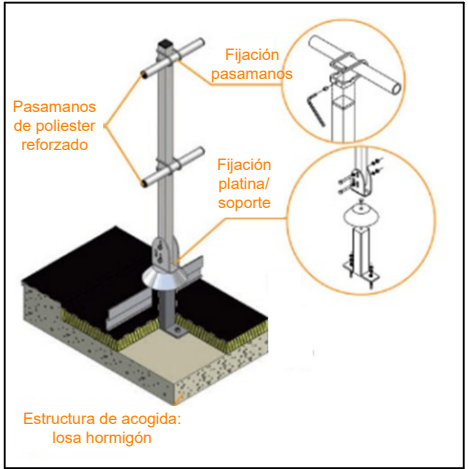
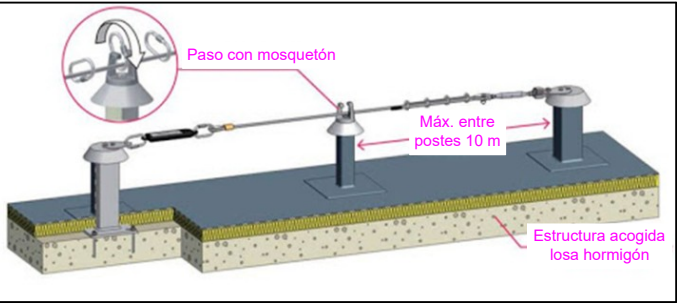




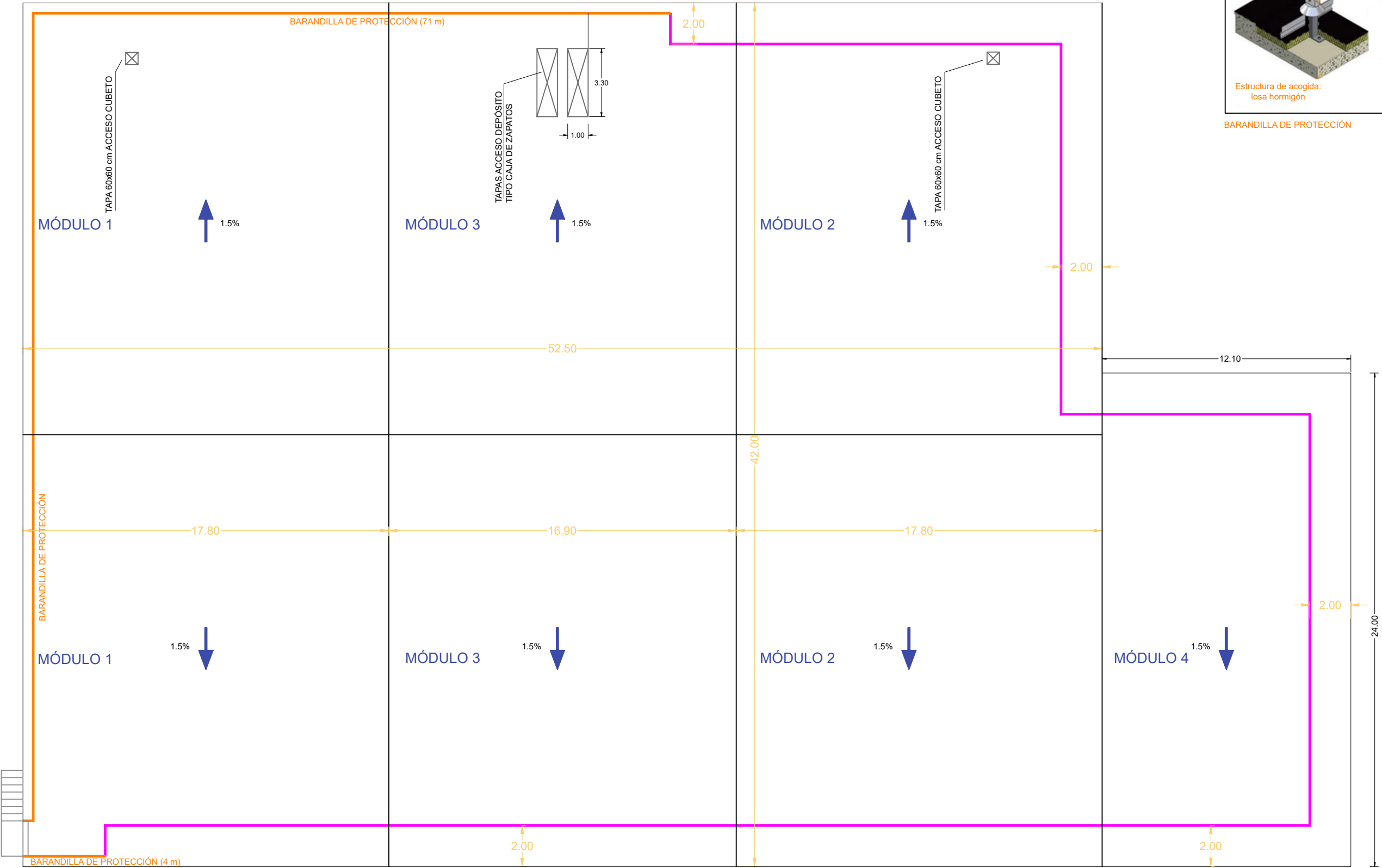
FORJADO PLACAS ALVEOLARES

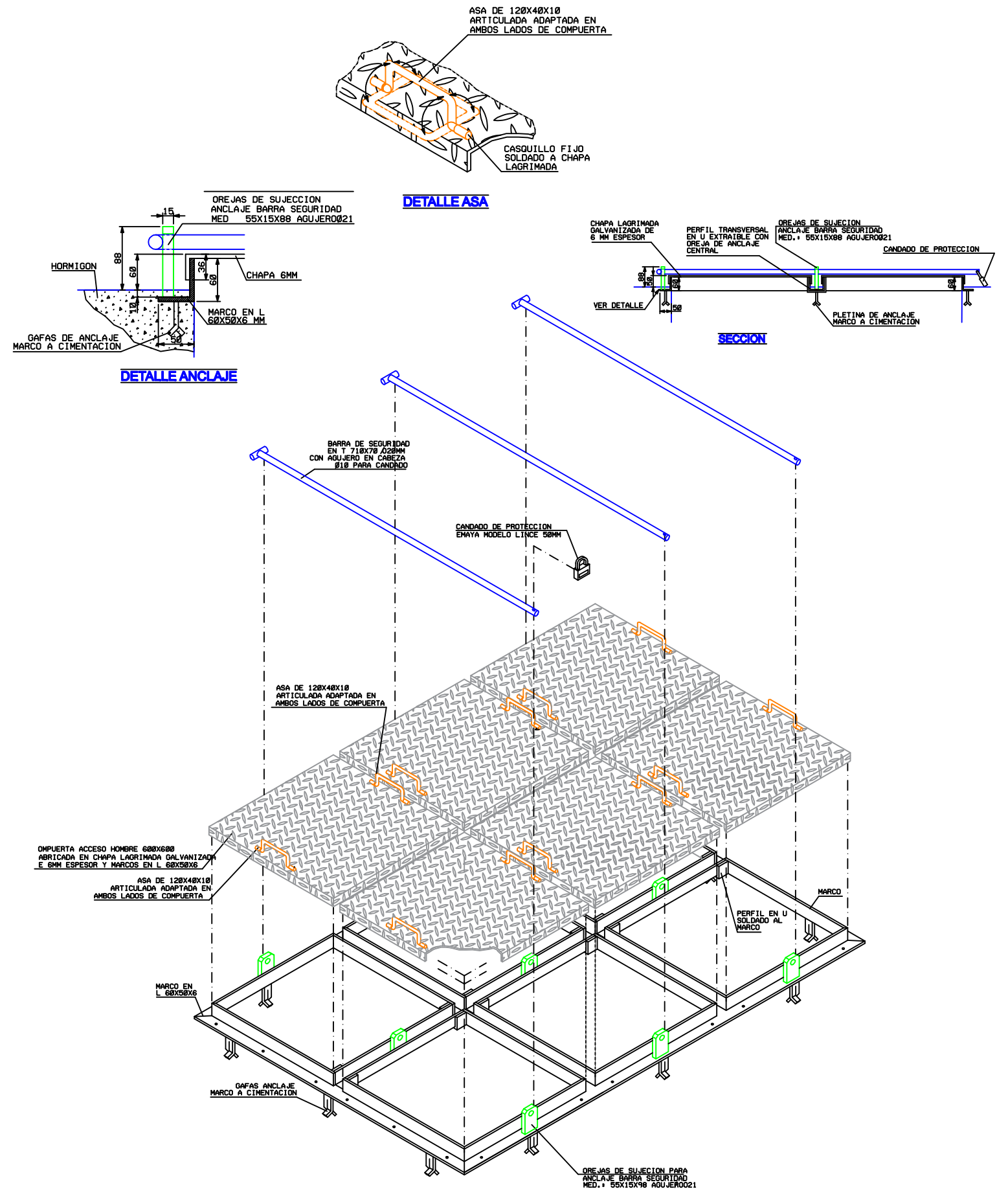
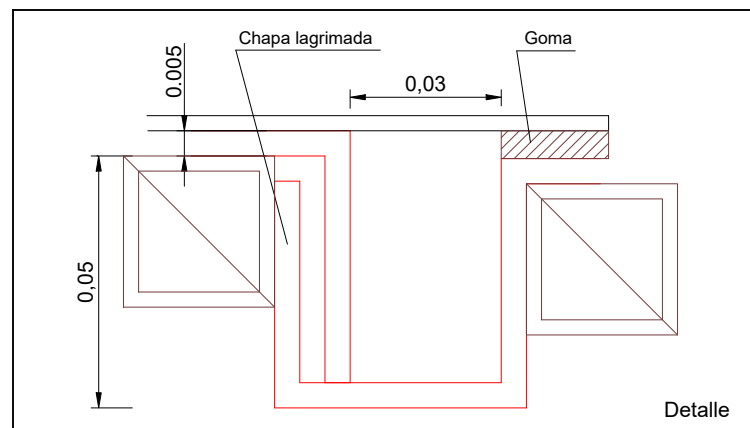
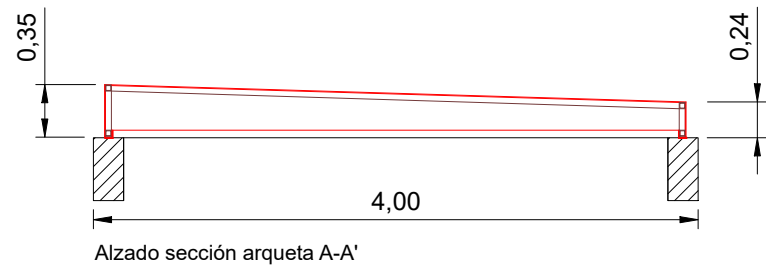
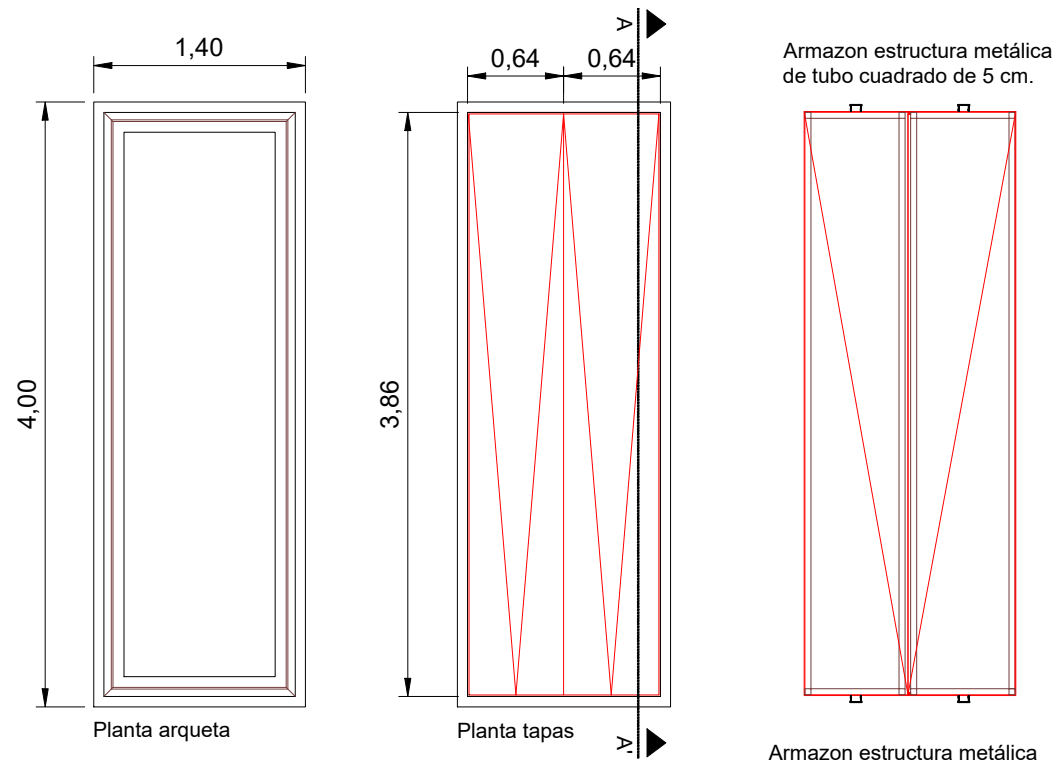


LÍNEA DE VIDA

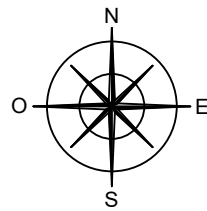


BARANDILLA DE PROTECCIÓN



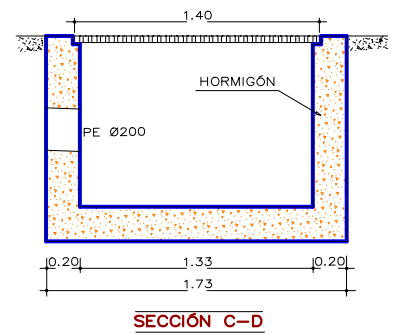
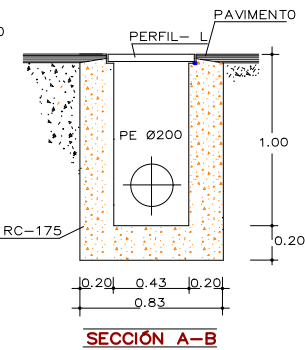
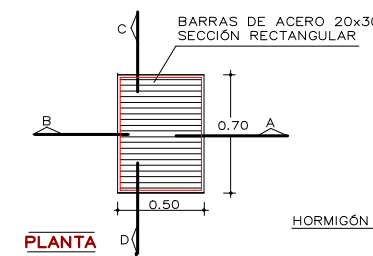


LAS DIMENSIONES DE LA COMPUERTA SE ADAPTARÁN SEGÚN EL MONTAJE NECESARIO A CADA CIRCUNSTANCIA

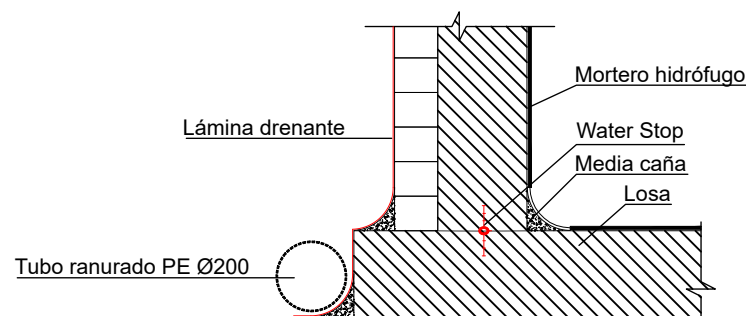


IMBORNAL REBOSADERO 50x140 cm

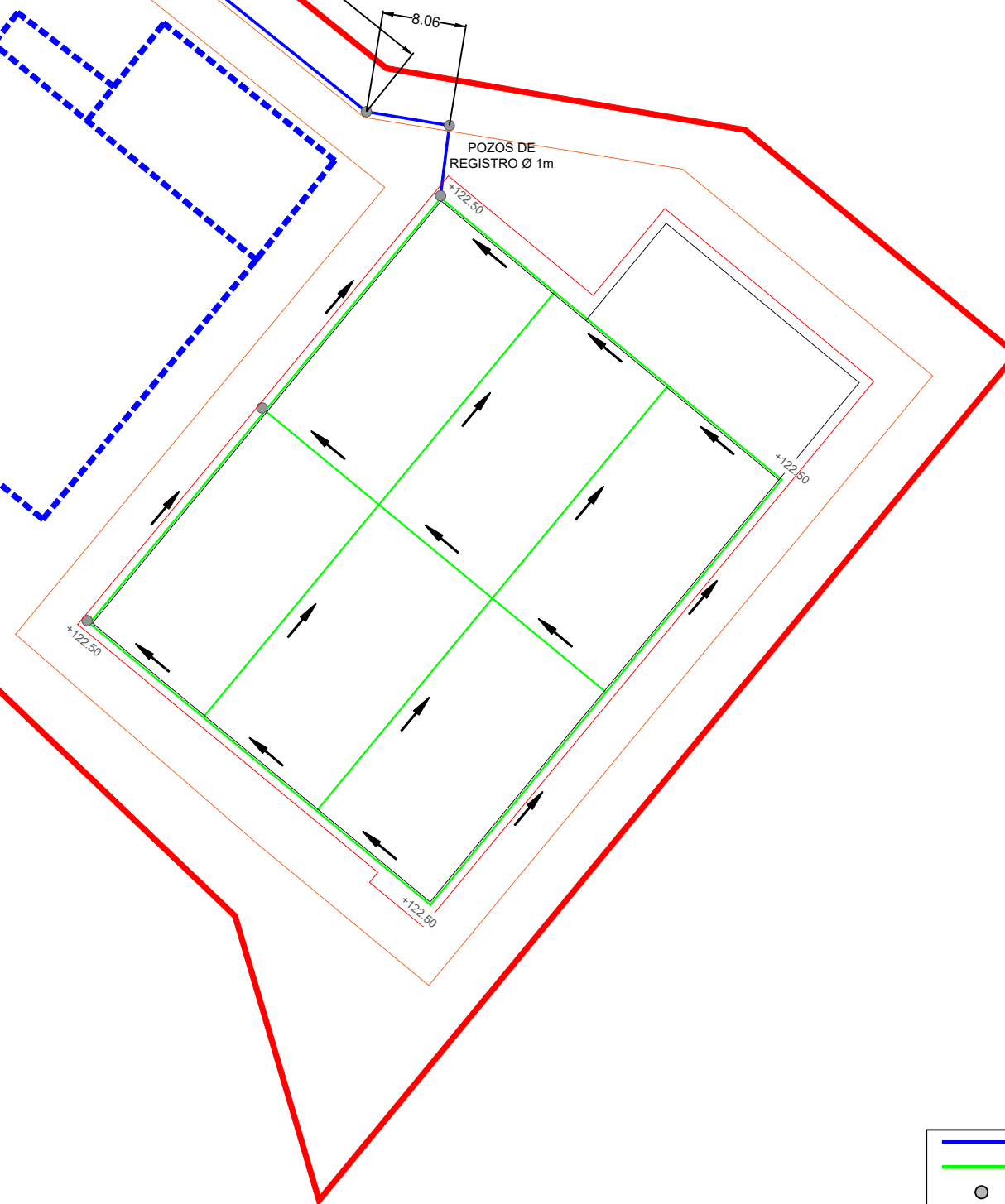
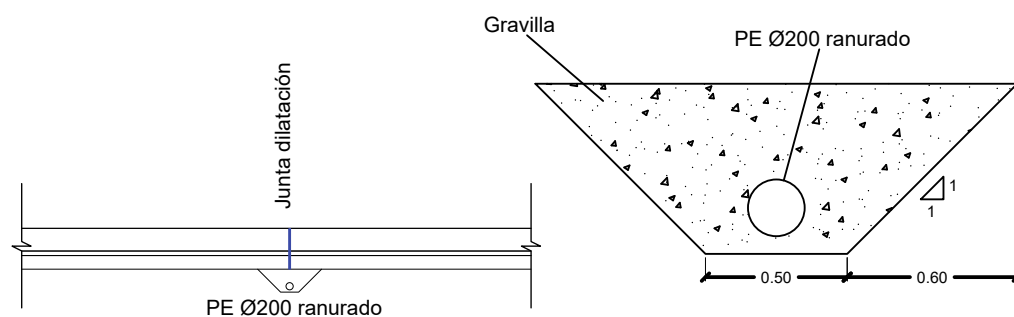
IMBORNAL REBOSADERO 50x140 cm



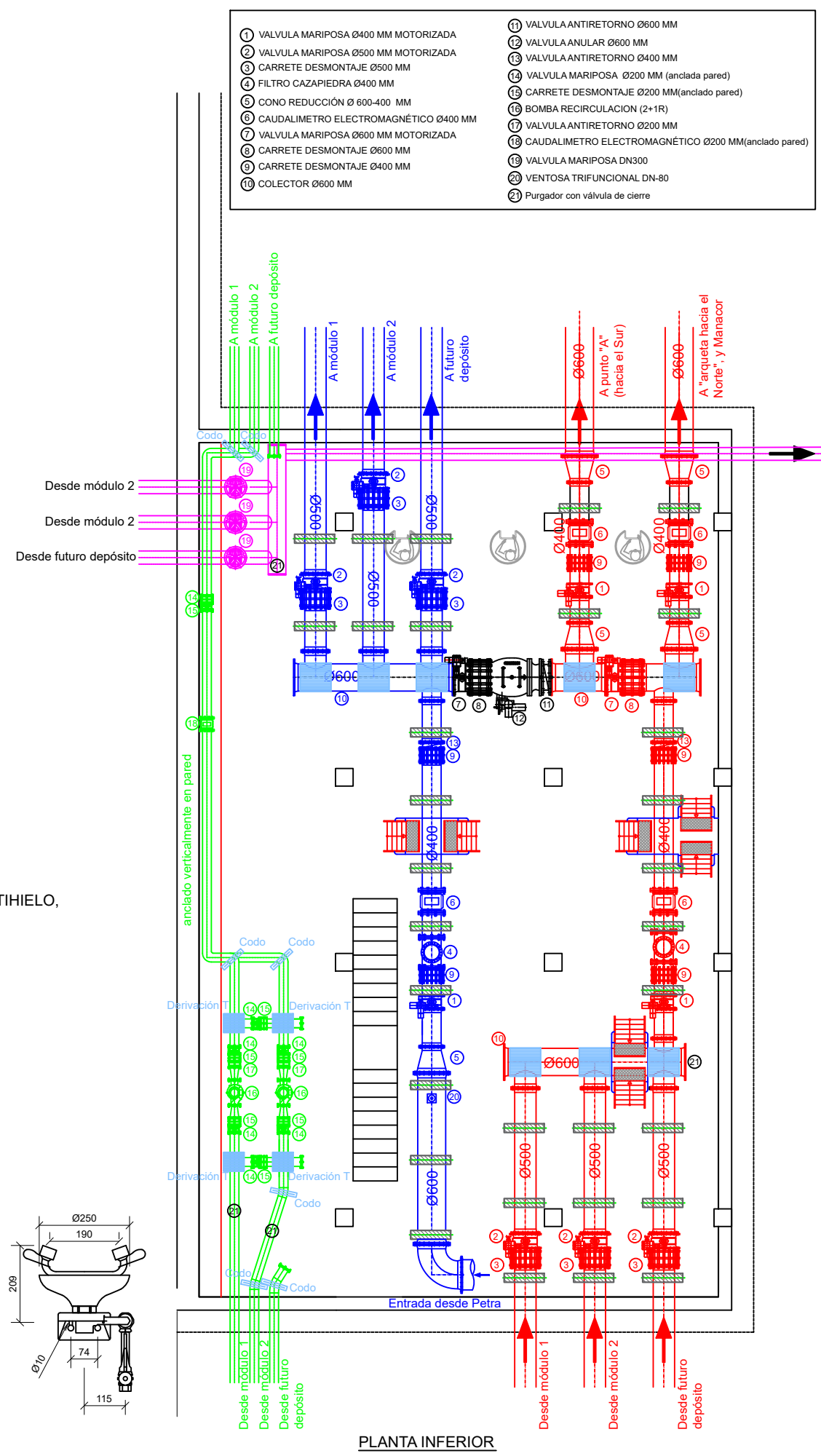
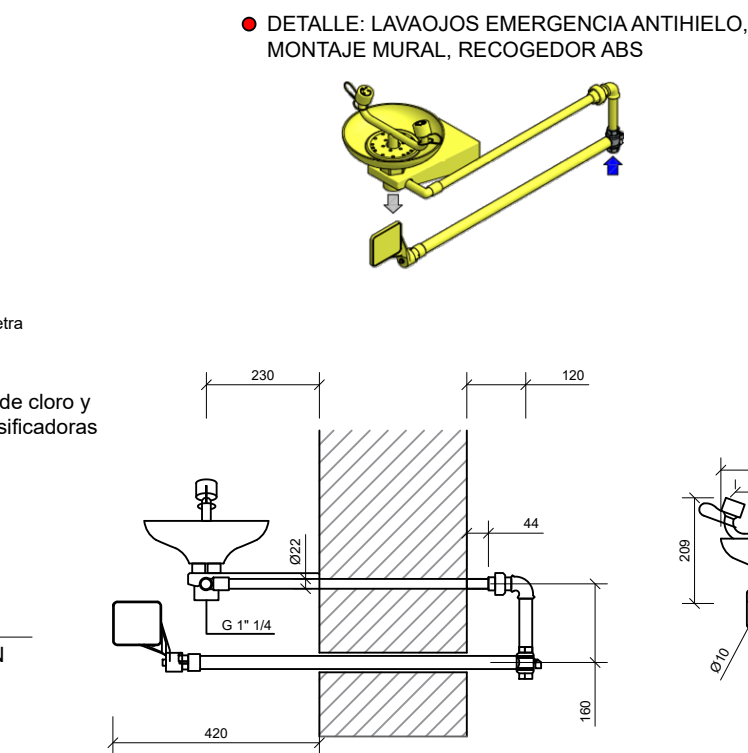
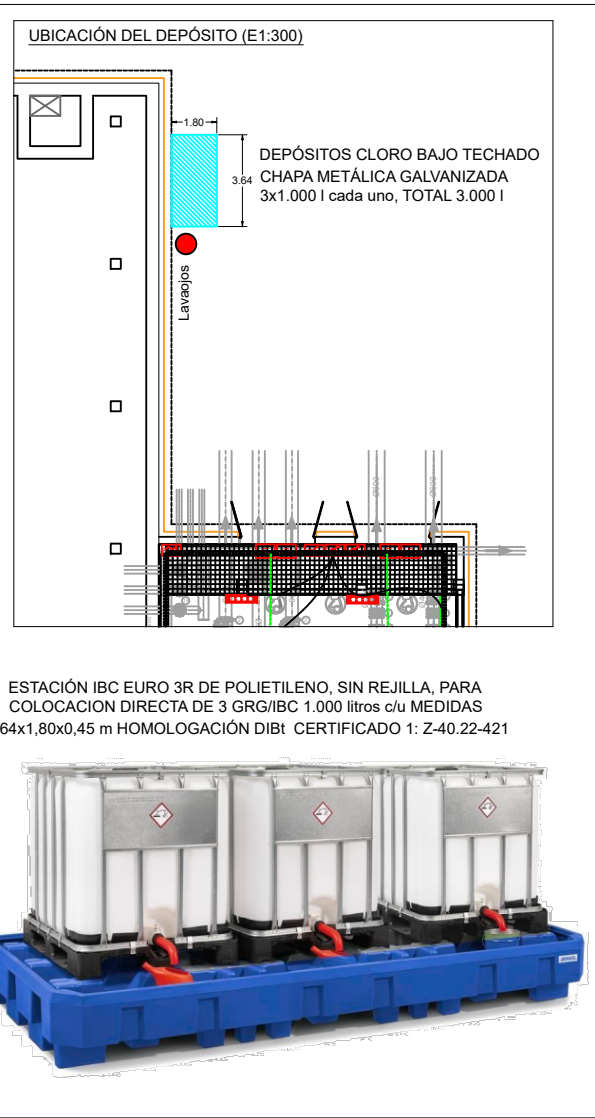
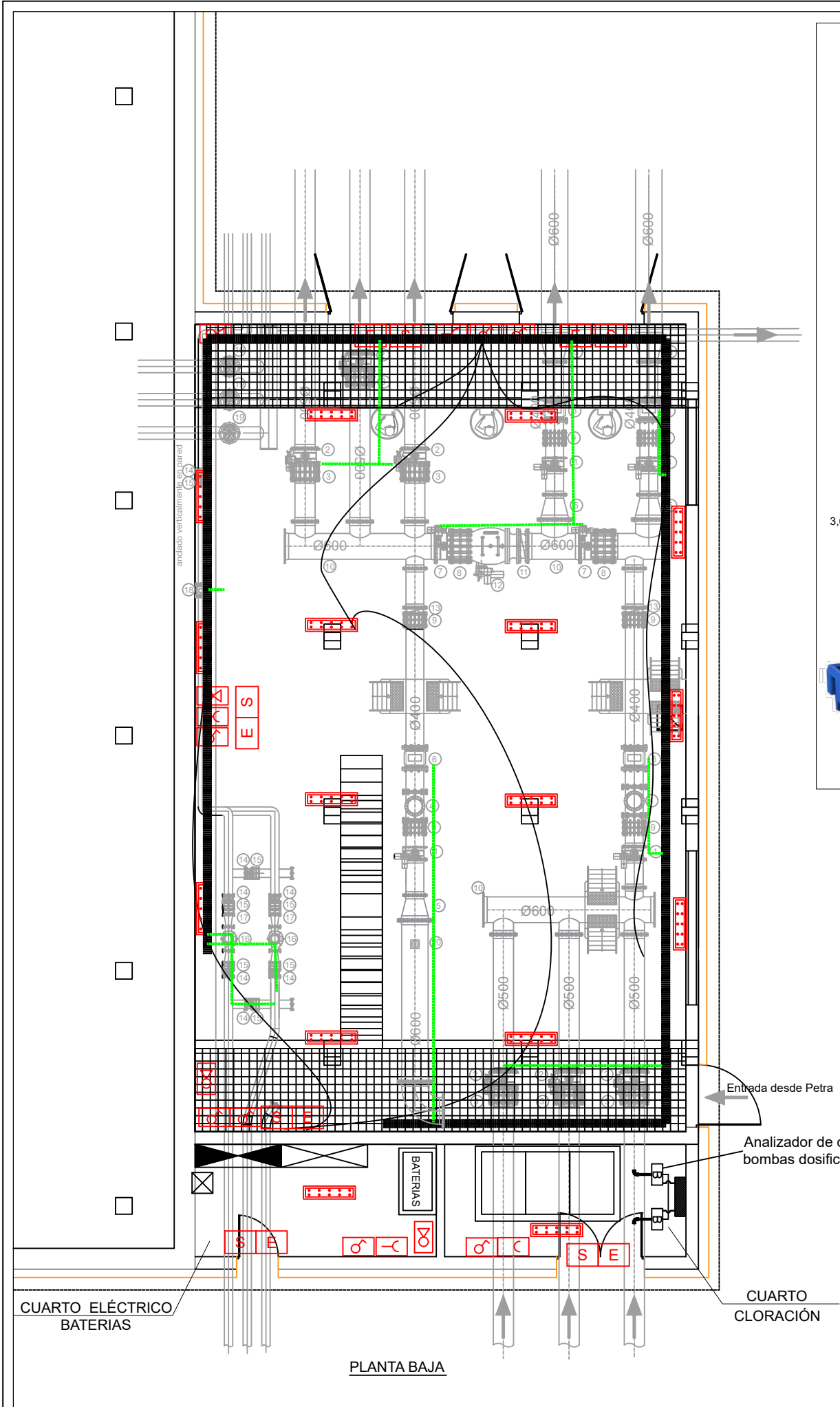
ENTREGA SOLERA CON MUROS Y DRENAJE PERIMETRAL



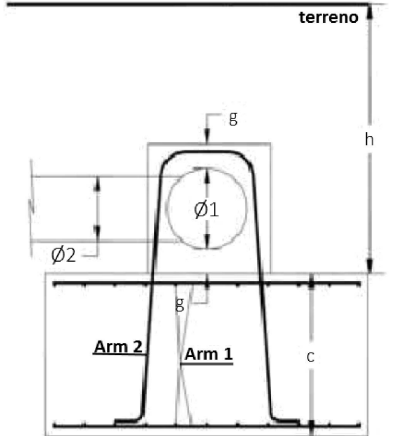
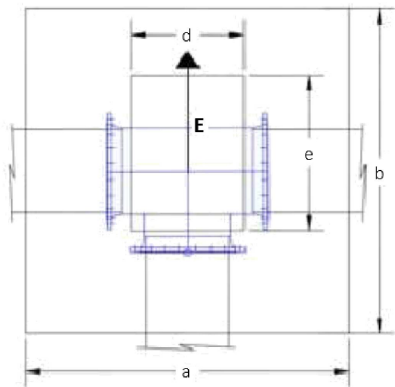
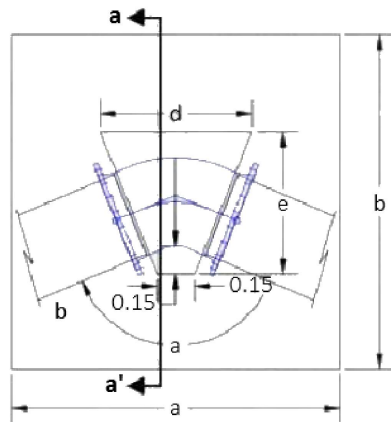
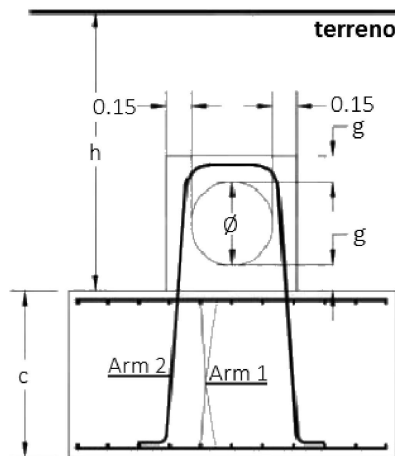
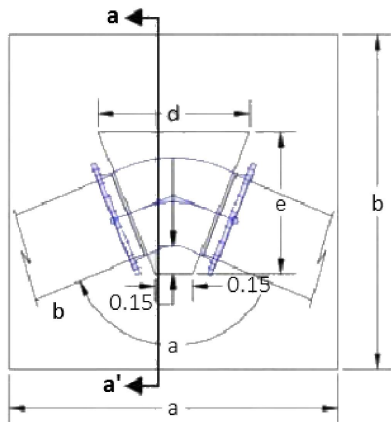
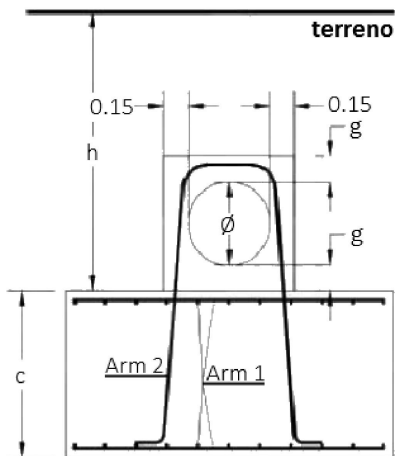
DRENAJE BAJO JUNTAS DILATACIÓN DEPÓSITO



	CANALIZACIÓN DRENAJE PE Ø200 mm
	CANALIZACIÓN DRENAJE PE Ø200 mm RANURADO
	POZOS DE REGISTRO Ø1 m



- | | |
|---|--|
| 1 VALVULA MARIPOSA Ø400 MM MOTORIZADA | 11 VALVULA ANTIRETORNO Ø600 MM |
| 2 VALVULA MARIPOSA Ø500 MM MOTORIZADA | 12 VALVULA ANULAR Ø600 MM |
| 3 CARRETE DESMONTAJE Ø500 MM | 13 VALVULA ANTIRETORNO Ø400 MM |
| 4 FILTRO CAZIPIEDRA Ø400 MM | 14 VALVULA MARIPOSA Ø200 MM (anclada pared) |
| 5 CONO REDUCCIÓN Ø 600-400 MM | 15 CARRETE DESMONTAJE Ø200 MM (anclado pared) |
| 6 CAUDALIMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø400 MM | 16 BOMBA RECIRCULACION (2+1R) |
| 7 VALVULA MARIPOSA Ø600 MM MOTORIZADA | 17 VALVULA ANTIRETORNO Ø200 MM |
| 8 CARRETE DESMONTAJE Ø600 MM | 18 CAUDALIMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø200 MM (anclado pared) |
| 9 CARRETE DESMONTAJE Ø400 MM | 19 VALVULA MARIPOSA DN300 |
| 10 COLECTOR Ø600 MM | 20 VENTOSA TRIFUNCIONAL DN-80 |
| | 21 Purgador con válvula de cierre |

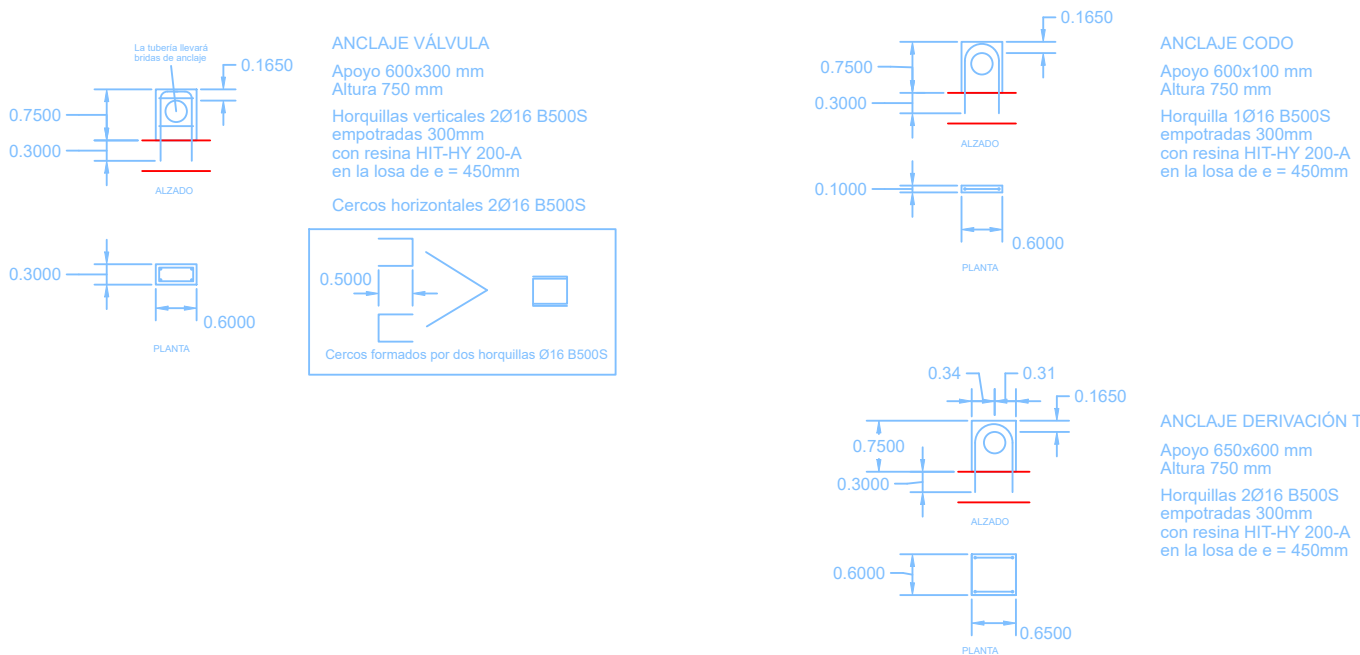


Ø tubería (cm.)	25	25	35	35	50	50	60
presión (kgs/cm²)	8	8	8	8	8	8	8
grados sexagesimales	45	90	45	90	45	90	90
a(m)=	1,25	1,60	1,70	2,20	2,20	2,80	3,20
b(m)=	1,20	1,60	1,60	2,10	2,20	2,80	3,20
c(m)=	0,50	0,60	0,60	0,60	0,70	0,80	1,00
d(m)=	0,75	1,10	1,20	1,70	1,70	2,30	2,70
e(m)=	0,55	0,55	0,65	0,65	0,80	0,80	0,90
g(m)=	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
h(m)=	1,35	1,35	1,45	1,45	1,60	1,60	1,70
arm1 Ø	12	12	12	12	16	16	16
arm1 nº Ø/ml	3,98	4,77	4,77	1,77	3,13	3,58	4,48
arm1 nº Ø/ml adoptado	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00
kgs/fe	21,36	45,57	48,42	82,24	122,36	198,20	323,58
arm2 Ø	12	12	12	12	12	12	12
arm2 nº Ø/ml	1,13	1,41	1,61	2,01	2,19	2,67	3,10
arm2 nº Ø/ml adoptado	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00
kgs/fe	4,36	4,72	5,25	5,25	12,82	13,53	16,02
resumen							
sobre ancho excavación ml.	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
m³ excavación	6,49	9,92	10,88	16,25	18,82	28,90	40,43
m³ HL	0,23	0,36	0,38	0,60	0,63	0,96	1,23
m² encofrado	3,35	4,90	5,42	6,89	8,58	11,80	16,52
kgs fe	25,72	50,29	53,67	87,49	135,17	211,72	339,60
m³ H	0,86	1,69	1,87	3,10	3,91	6,96	11,27
m³ relleno	5,63	8,23	9,01	13,15	14,91	21,94	29,17

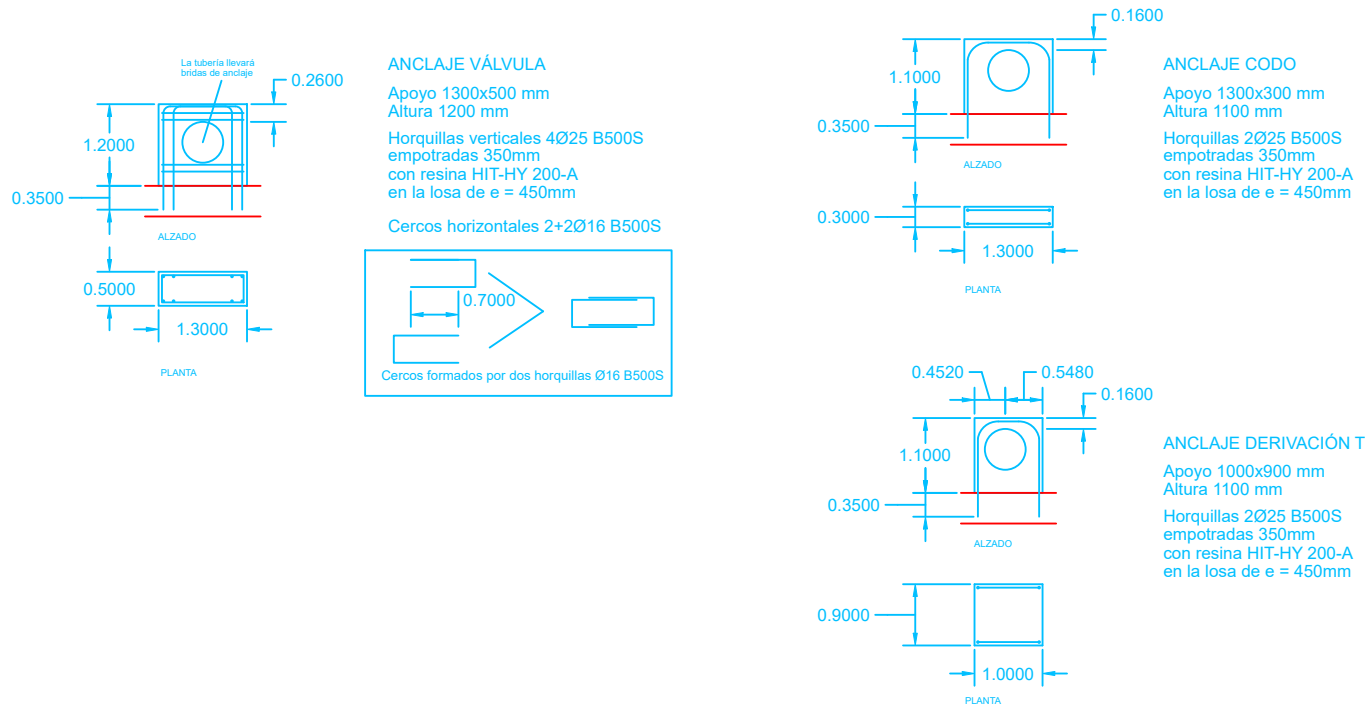
Ø tubería (cm.)	20	60	80
presión (kgs/cm²)	2	2	2
grados sexagesimales	90	90	90
a(m)=	0,70	1,75	2,30
b(m)=	0,70	1,75	2,30
c(m)=	0,40	0,80	0,80
d(m)=	0,20	1,25	1,80
e(m)=	0,50	0,90	1,10
g(m)=	0,10	0,10	0,10
h(m)=	1,30	1,70	1,90
arm1 Ø	12	16	16
arm1 nº Ø/ml	3,18	3,58	3,58
arm1 nº Ø/ml adoptado	4,00	4,00	4,00
kgs/fe	6,98	77,42	133,73
arm2 Ø	12	12	12
arm2 nº Ø/ml	0,64	1,95	2,63
arm2 nº Ø/ml adoptado	2,00	2,00	4,00
kgs/fe	3,74	7,30	16,73
resumen			
sobre ancho excavación ml.	0,30	0,30	0,30
m³ excavación	3,04	14,36	23,55
m³ HL	0,10	0,42	0,68
m² encofrado	1,66	8,16	11,51
kgs fe	10,72	84,72	150,46
m³ H	0,23	2,95	5,30
m³ relleno	2,81	11,40	18,24

Ø tubería pasante (cm.)	20	50	60	60	80	80	80
Ø tubería saliente (cm.)	20	50	20	60	15	40	80
presión (kgs/cm²)	2	8	2	8	2	2	2
a(m)=	0,55	2,45	1,00	2,80	1,30	1,30	1,95
b(m)=	0,55	2,45	1,00	2,80	1,30	1,30	1,95
c(m)=	0,40	0,80	0,50	0,90	0,50	0,50	0,80
d(m)=	0,40	0,70	0,40	0,80	0,35	0,60	1,00
e(m)=	0,50	0,80	0,90	0,90	1,10	1,10	1,10
g(m)=	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
h(m)=	1,30	1,60	1,70	1,70	1,90	1,90	1,90
arm1 Ø	12	16	12	16	12	12	16
arm1 nº Ø/ml	3,18	3,58	3,98	4,03	3,98	3,98	3,58
arm1 nº Ø/ml adoptado	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
kgs/fe	4,31	151,74	14,24	198,20	24,07	24,07	96,13
arm2 Ø	12	12	12	12	12	16	16
arm2 nº Ø/ml	1,59	4,46	2,86	5,73	3,06	2,95	4,92
arm2 nº Ø/ml adoptado	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00
kgs/fe	3,74	6,76	8,19	15,31	7,65	18,33	44,56
resumen							
sobre ancho excavación ml.	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
m³ excavación	2,38	23,26	5,89	31,21	9,03	9,03	18,21
m³ HL	0,07	0,76	0,17	0,96	0,26	0,26	0,51
m² encofrado	1,60	9,56	2,94	12,28	3,55	4,37	9,59
kgs fe	8,05	158,51	22,43	213,50	31,72	42,39	140,68
m³ H	0,20	5,19	0,79	7,63	1,23	1,51	4,14
m³ relleno	2,81	18,06	5,10	23,58	7,80	7,52	14,07

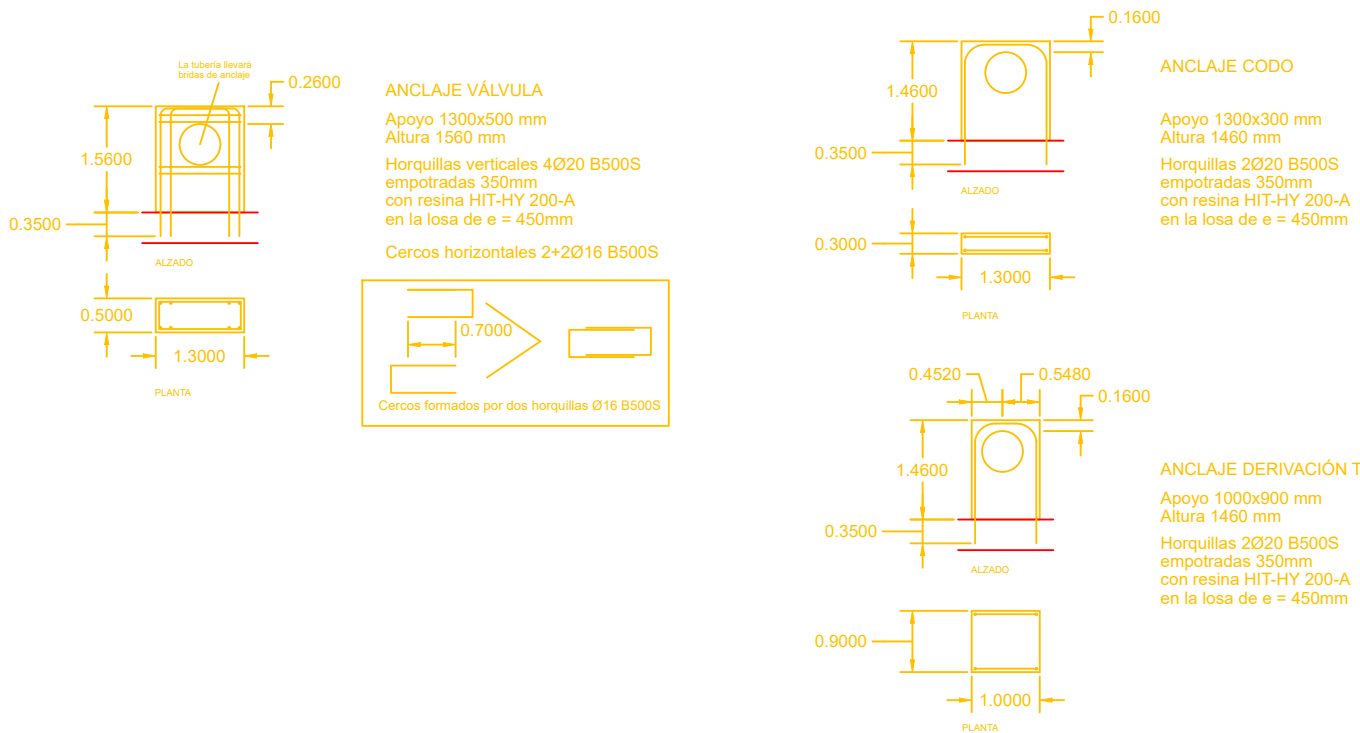
TUBERÍA DE DESAGÜE DN315



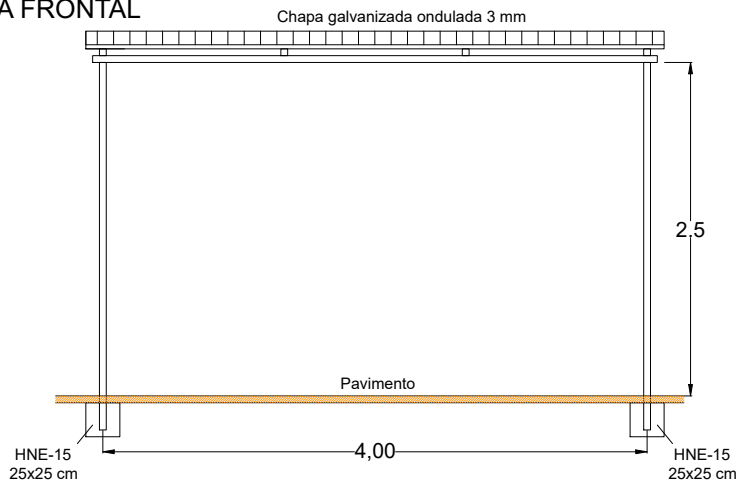
TUBERÍA DE ENTRADA DN600



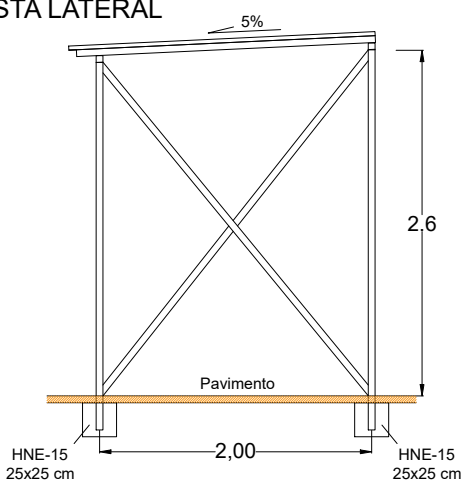
TUBERÍA DE SALIDA DN600



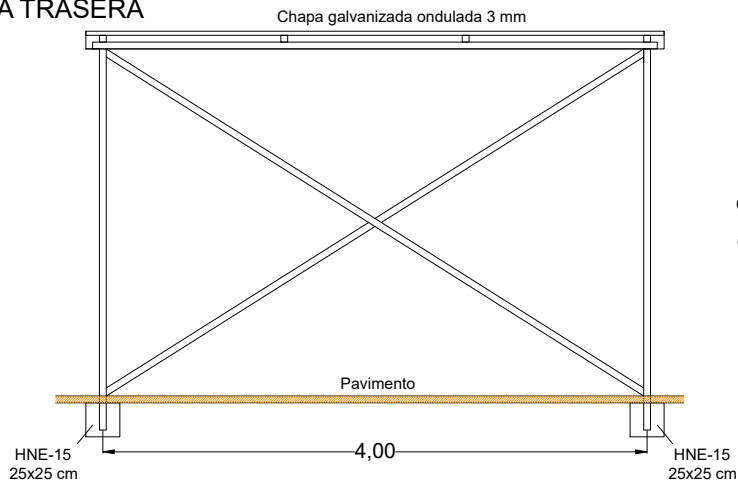
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

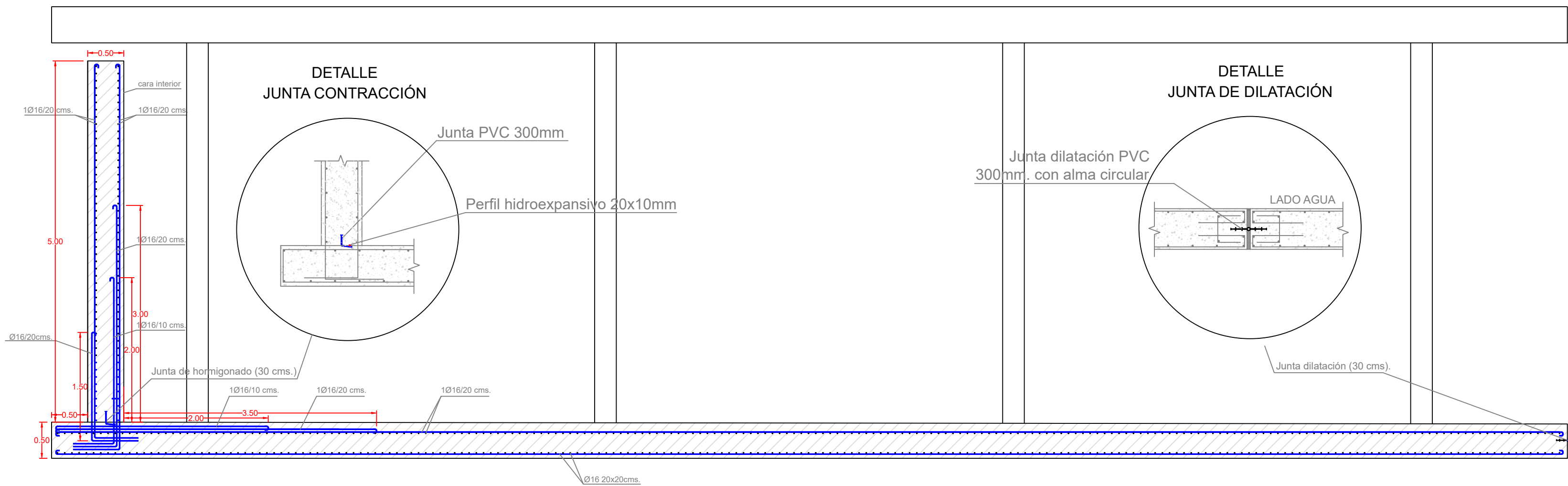


VISTA TRASERA

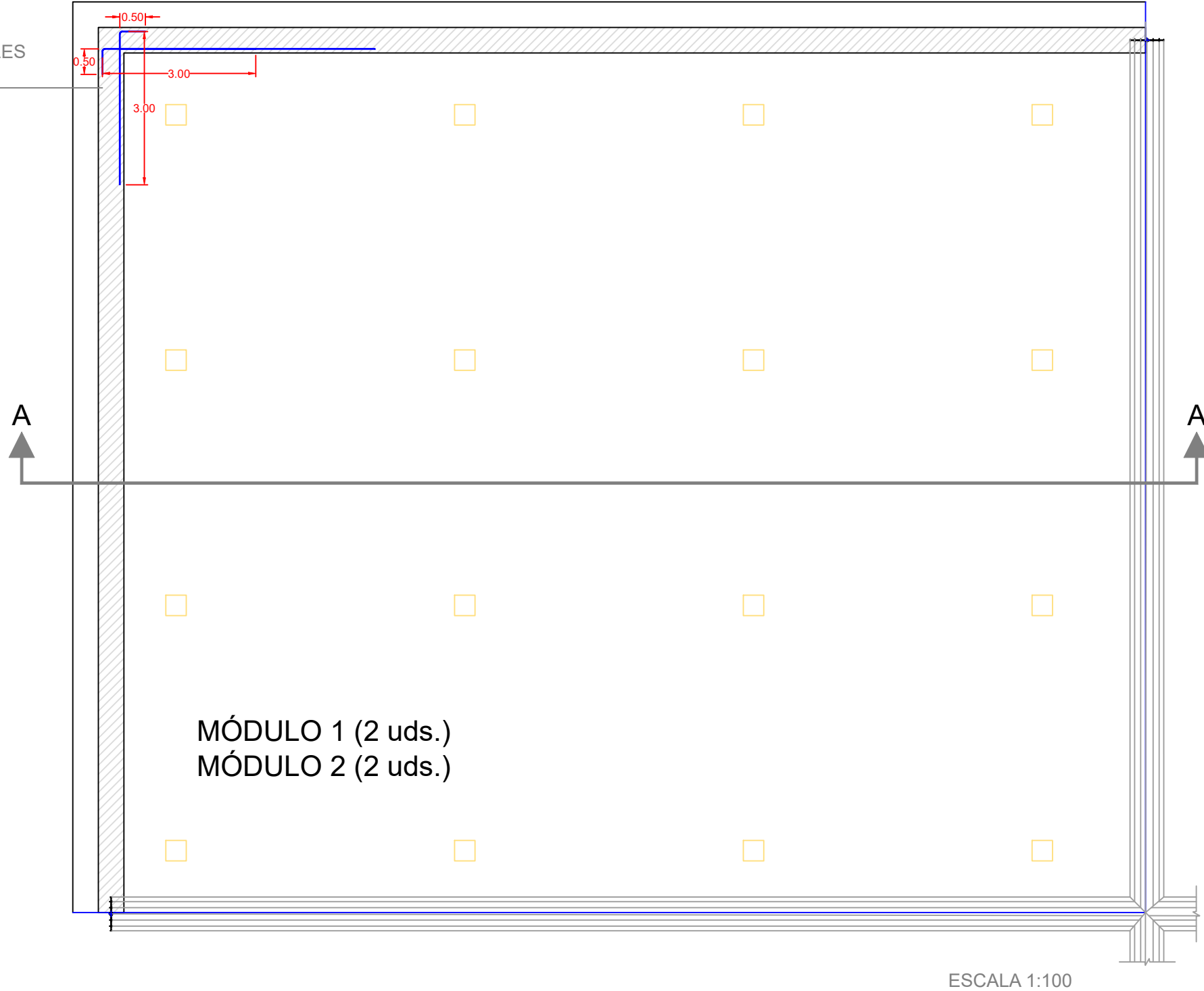


ESTRUCTURA DE CUBRICIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE CLORO
CUADRADILLO ACERO GALVANIZADO 5x5 cm Y 1.5 mm DE ESPESOR
CHAPA ONDULADA DE ACERO GALVANIZADO DE 3 cm DE ESPESOR
ZAPATAS DE HORMIGÓN HNE-15 DE 25x25 cm
INCLUSO EXCAVACIÓN Y FIJACIONES. TOTALMENTE TERMINADA

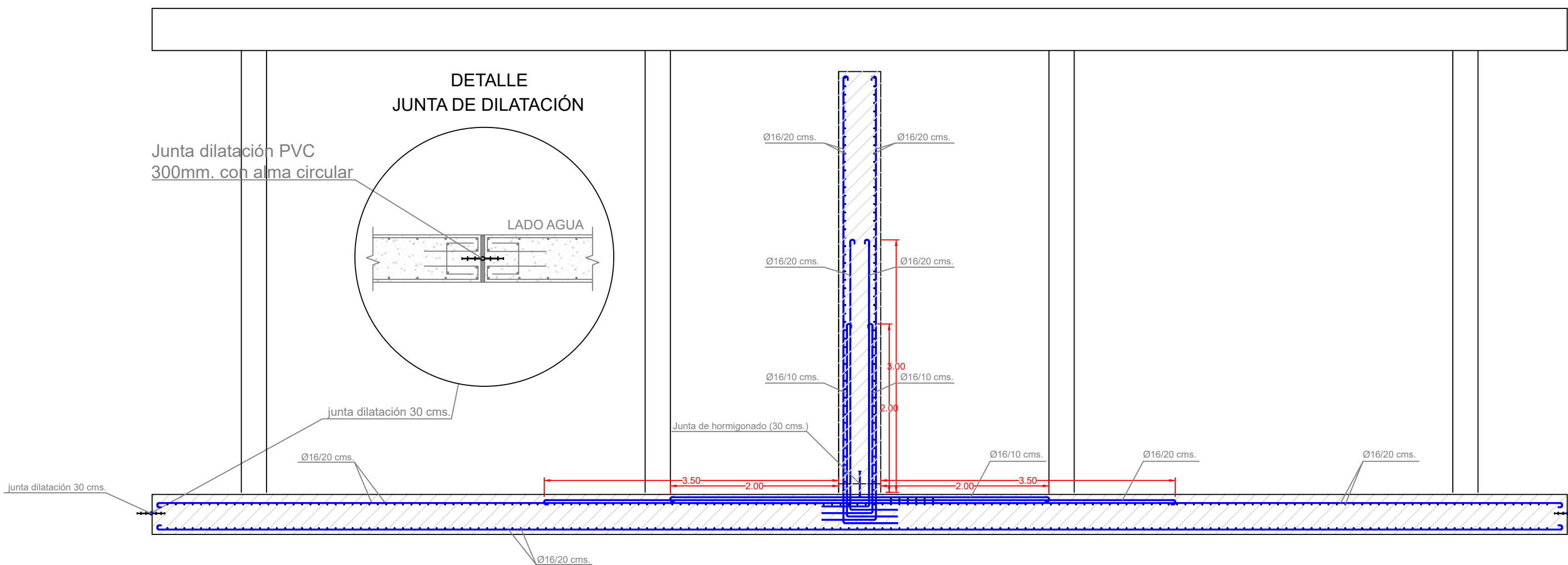
DEPÓSITO - SECCIÓN A-A'



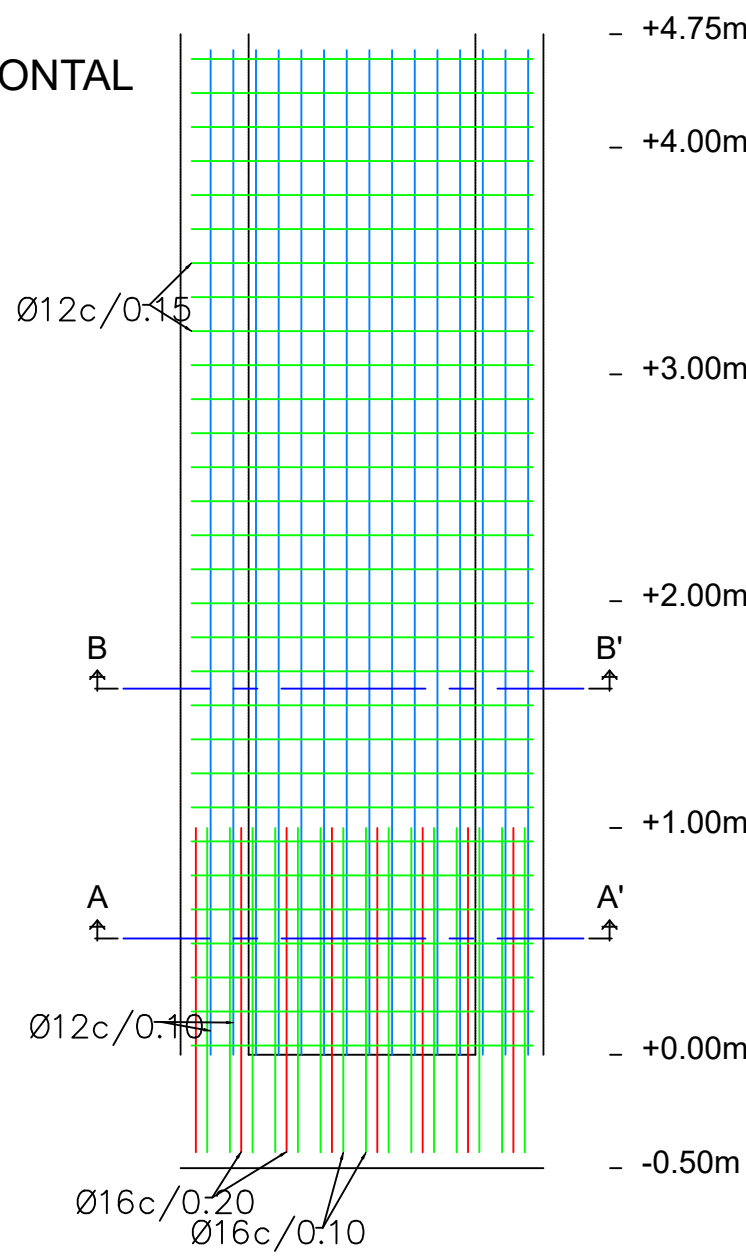
DETALLE PLANTA ESQUINA DEPÓSITO



DEPÓSITO SECCIÓN B-B'



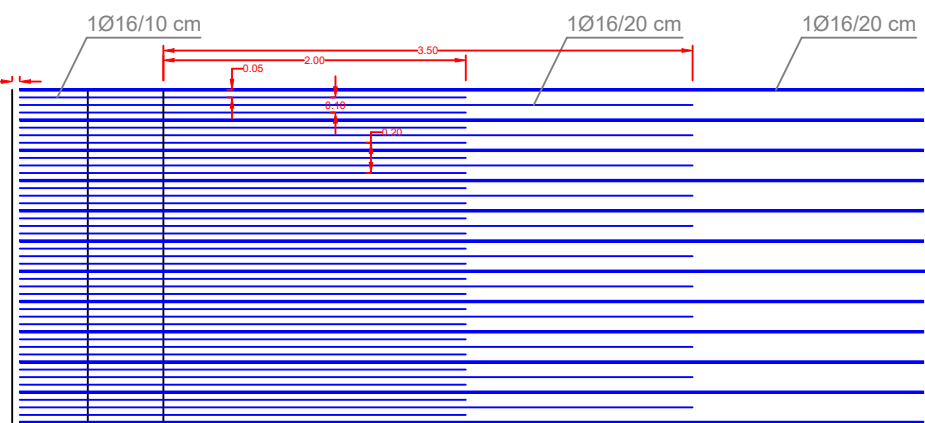
VISTA FRONTAL SIN ESCALA



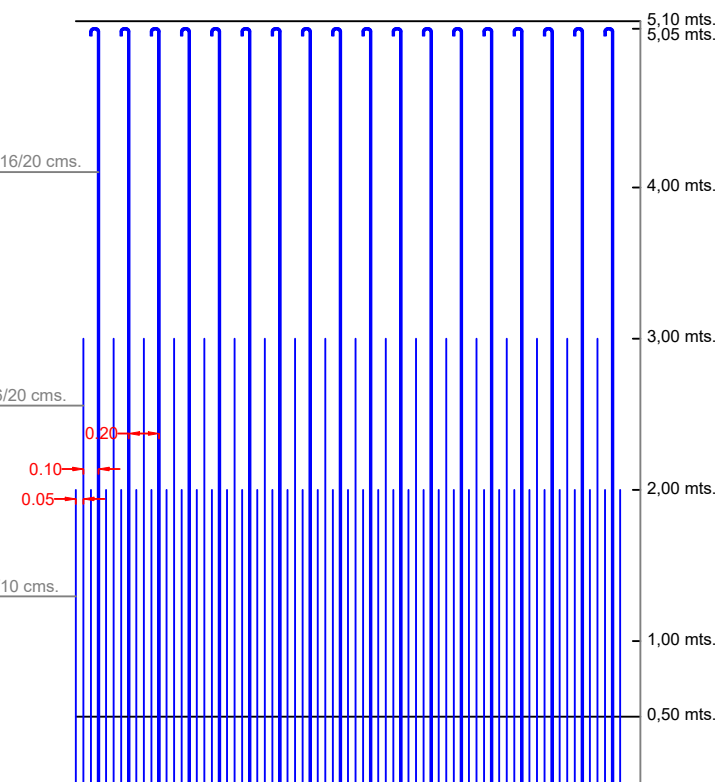
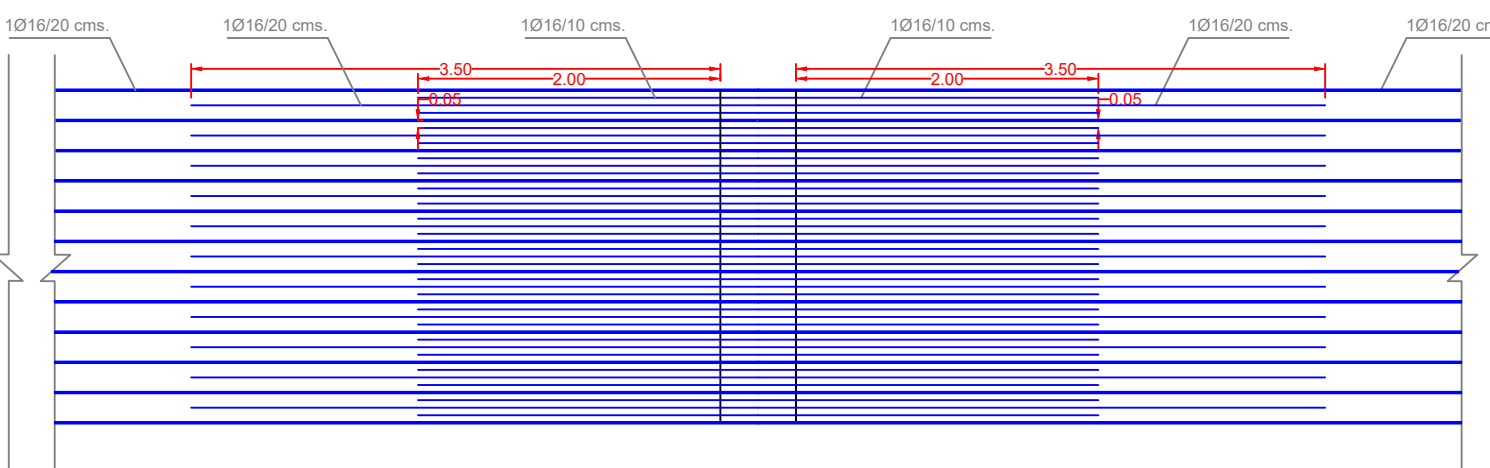
DETALLE PLANTA LATERAL DEPÓSITO



PLANTA ARMADO CARA SUPERIOR LOSA



PLANTA ARMADO CARA SUPERIOR LOSA SECCIÓN B-B'

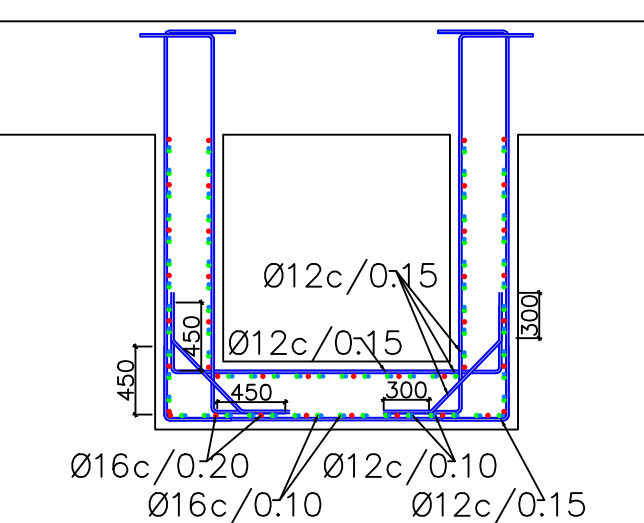


ARMADO ALZADO INTERIOR MURO

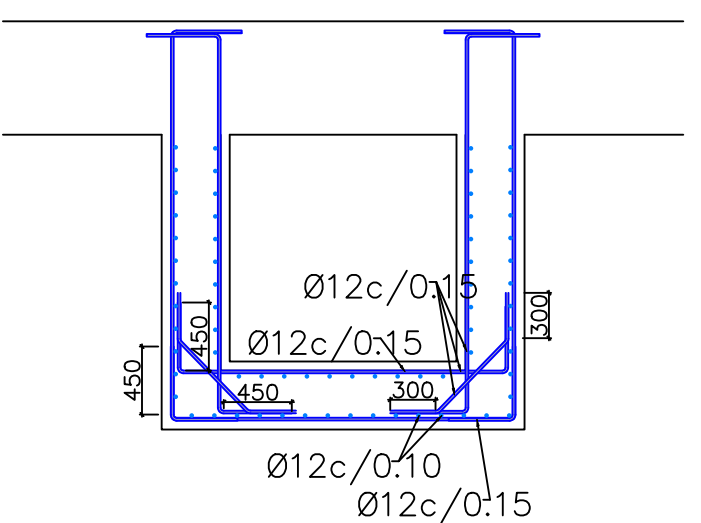
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL							
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE PONDERACIÓN			
				δ _c	δ _s	δ _t	
HORMIGÓN	CASETA	HA-30/F/15/XD2	NORMAL	1,5			
	DEPÓSITO	HA-30/F/15/XD2	NORMAL				
ACERO ARMADURA	IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500 S	NORMAL		1,5		
EJECUCIÓN	IGUAL EN TODA LA OBRA		NORMAL			1,6	
RECUBRIMIENTO 372.4	CASETA	r.min. (mm)	Ar (mm)	r nom. (mm)			
	DEPÓSITO	30	10	40			
		40	10	50			
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES							
TIPO DE HORMIGÓN		ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECÍFICA	
		TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁX.	DESIGNACIÓN	ASIENTO	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
CASETA	HA-30/F/15/XD2	MACHACADO	15	CEM III/A CEM III/B CEM IV	100-150 mm	188	300
DEPÓSITO	HA-30/F/15/XD2	MACHACADO	15	CEM III/A CEM III/B CEM IV	100-150 mm	188	300

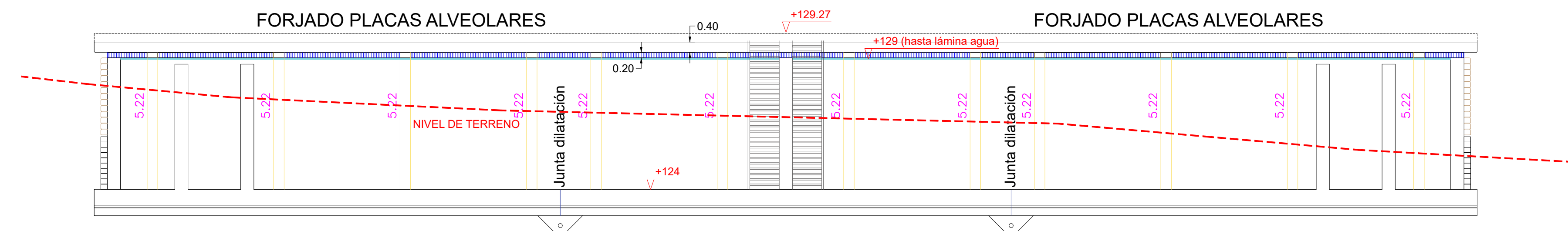
CHIMENEAS (2 uds.)
ESQUEMA DE ARMADO
SIN ESCALA

SECCIÓN A-A'

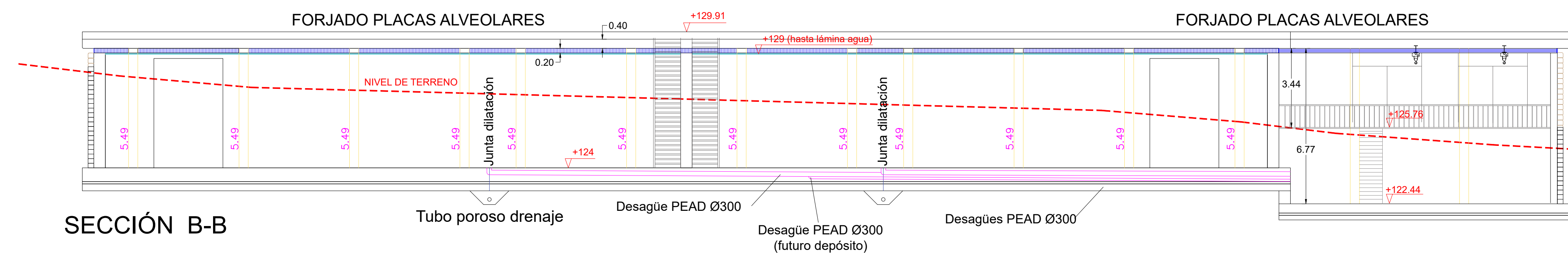
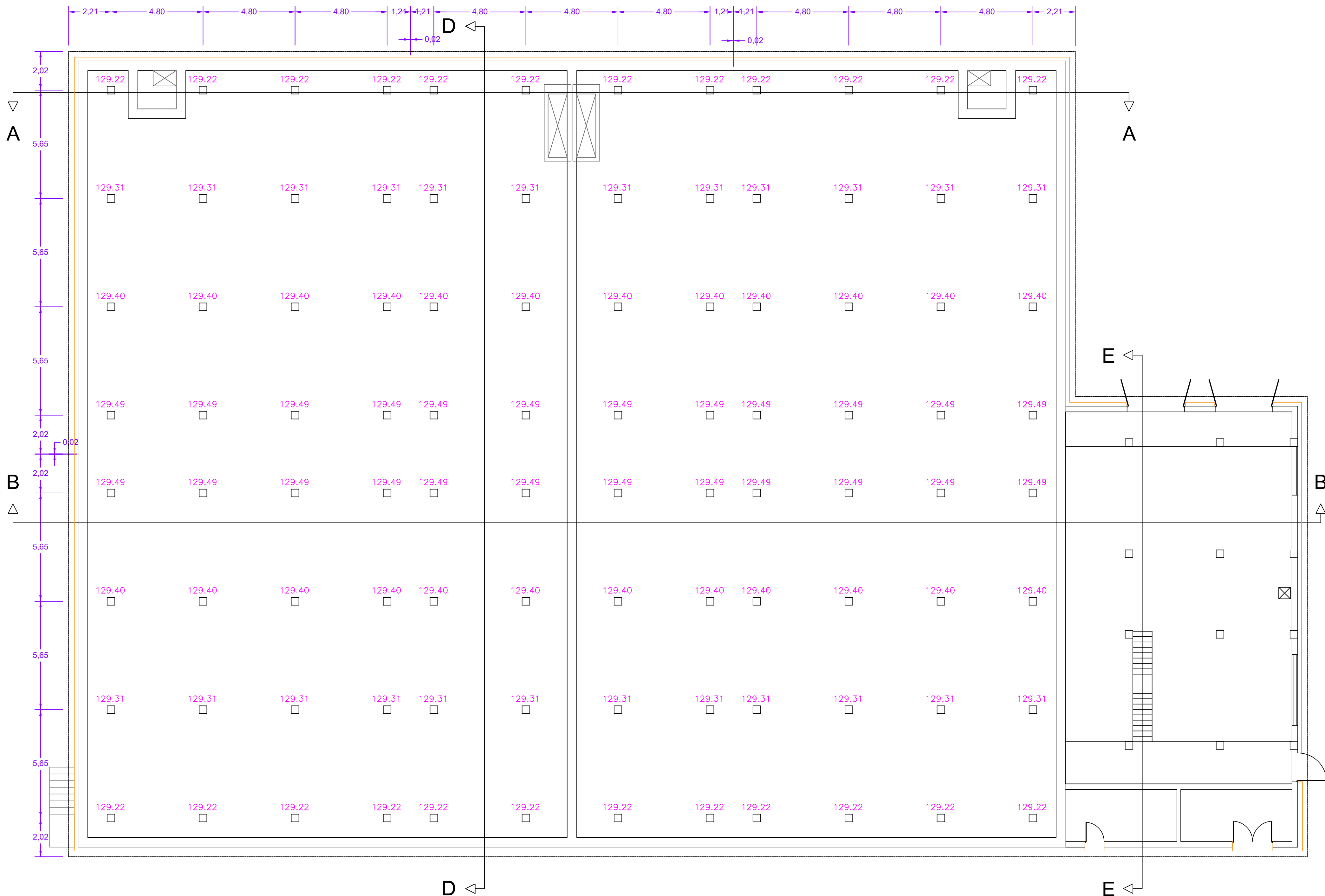


SECCIÓN B-B'

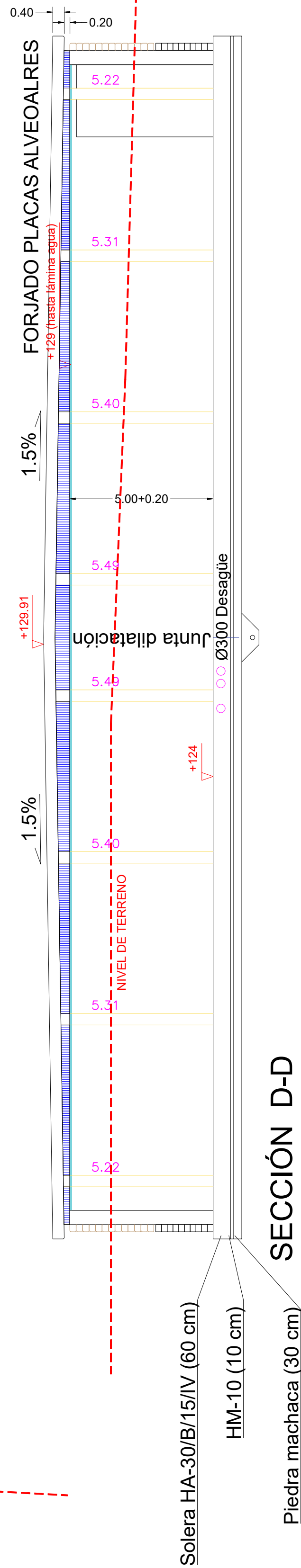




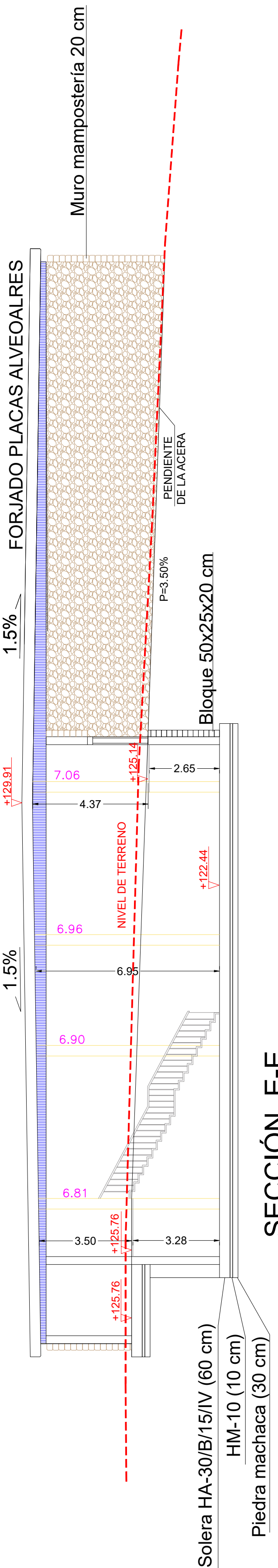
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

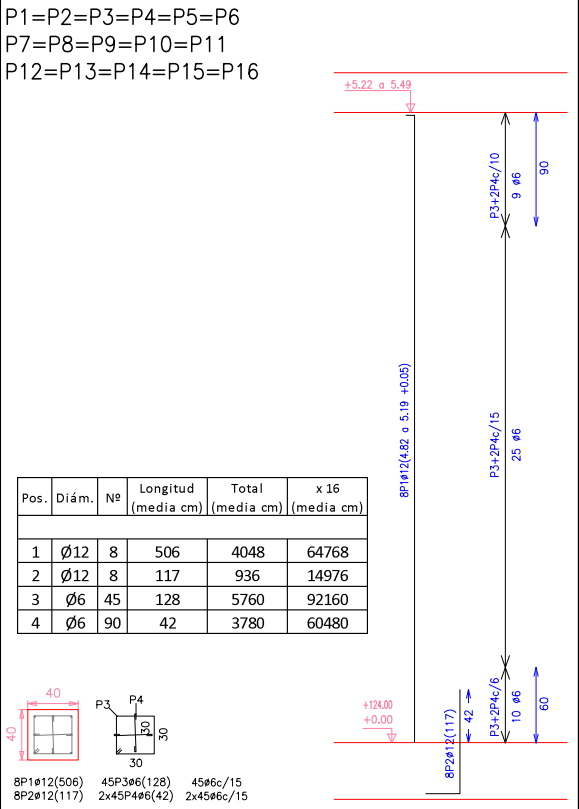


SECCIÓN D-D

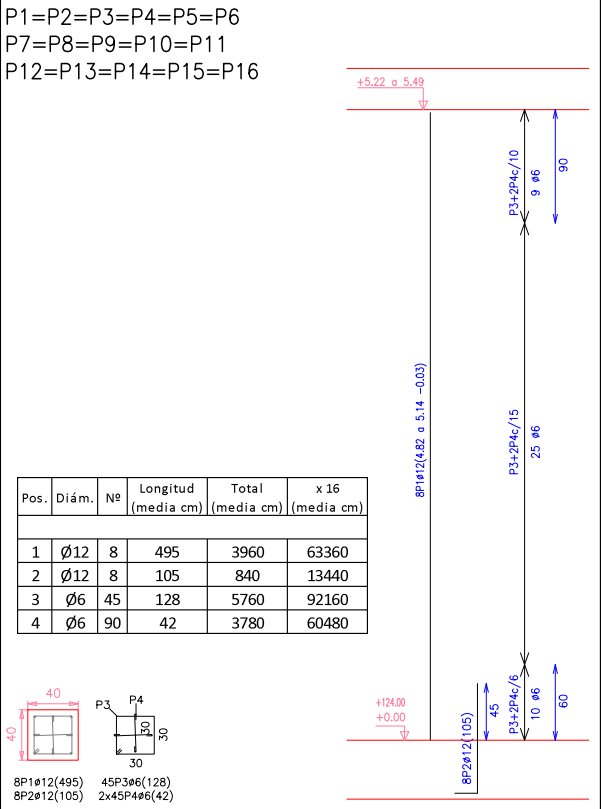


SECCIÓN E-E

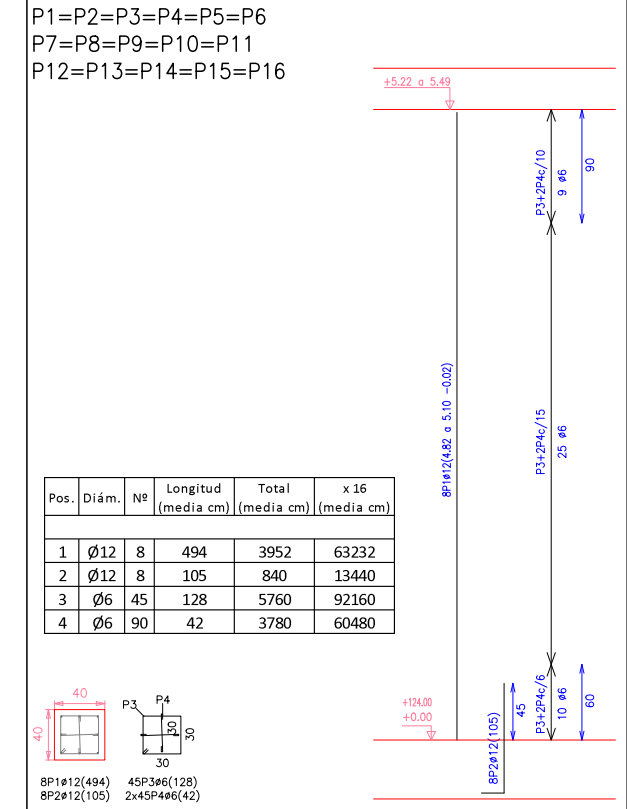
MÓDULO 1



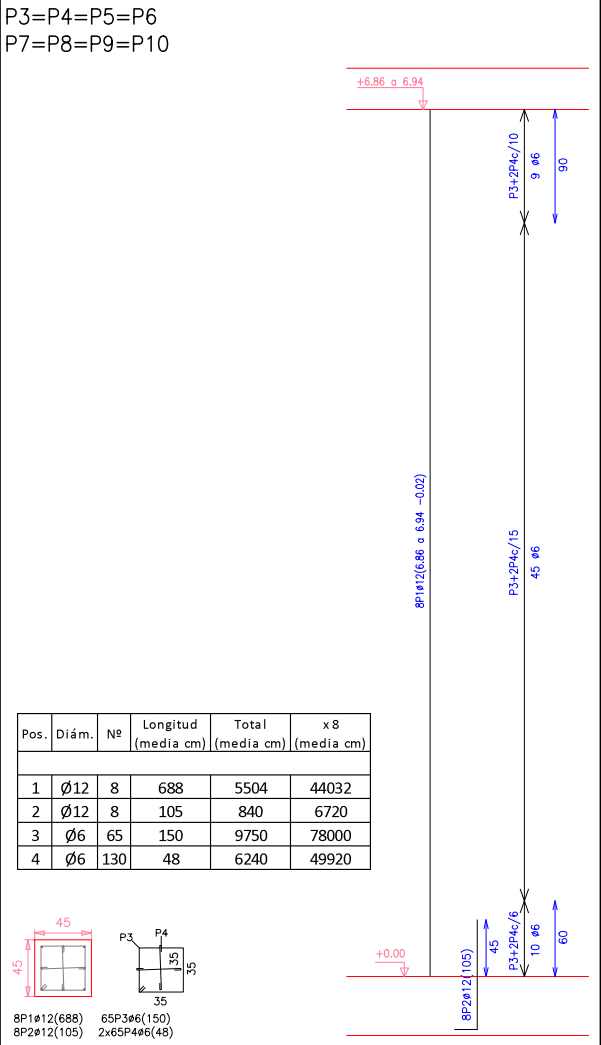
MÓDULO 2



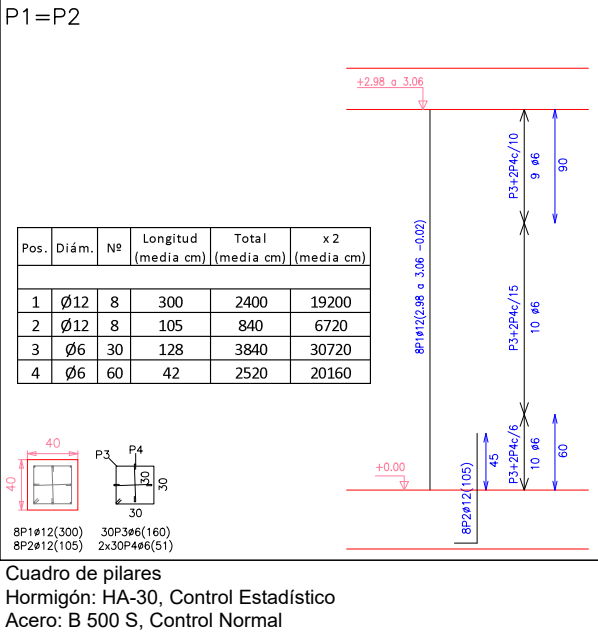
MÓDULO 3



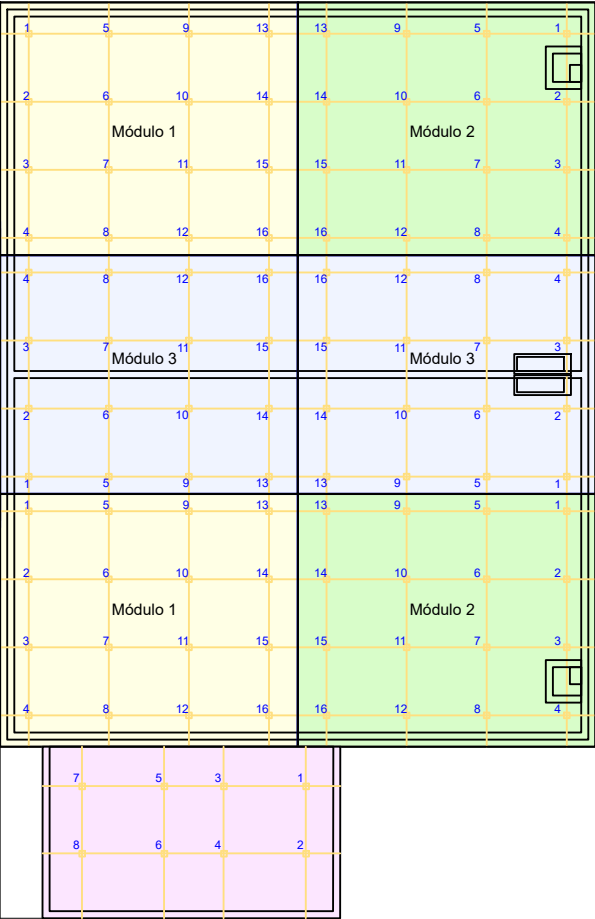
MÓDULO 4

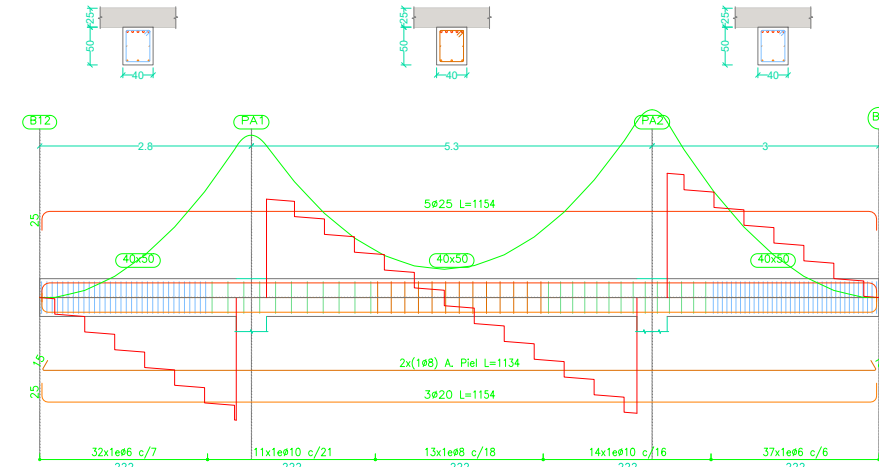
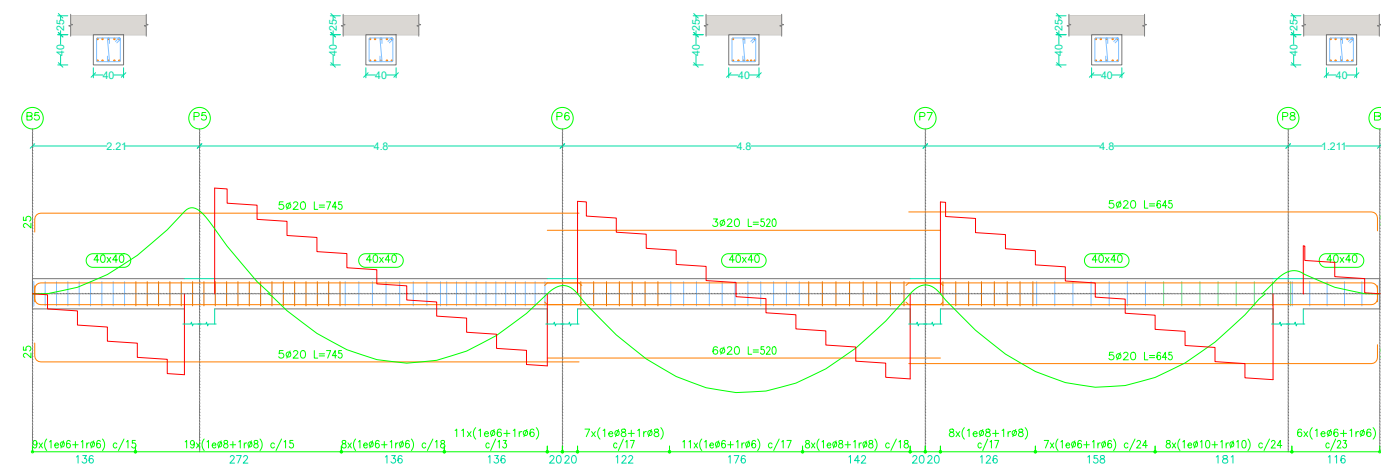


MÓDULO 4



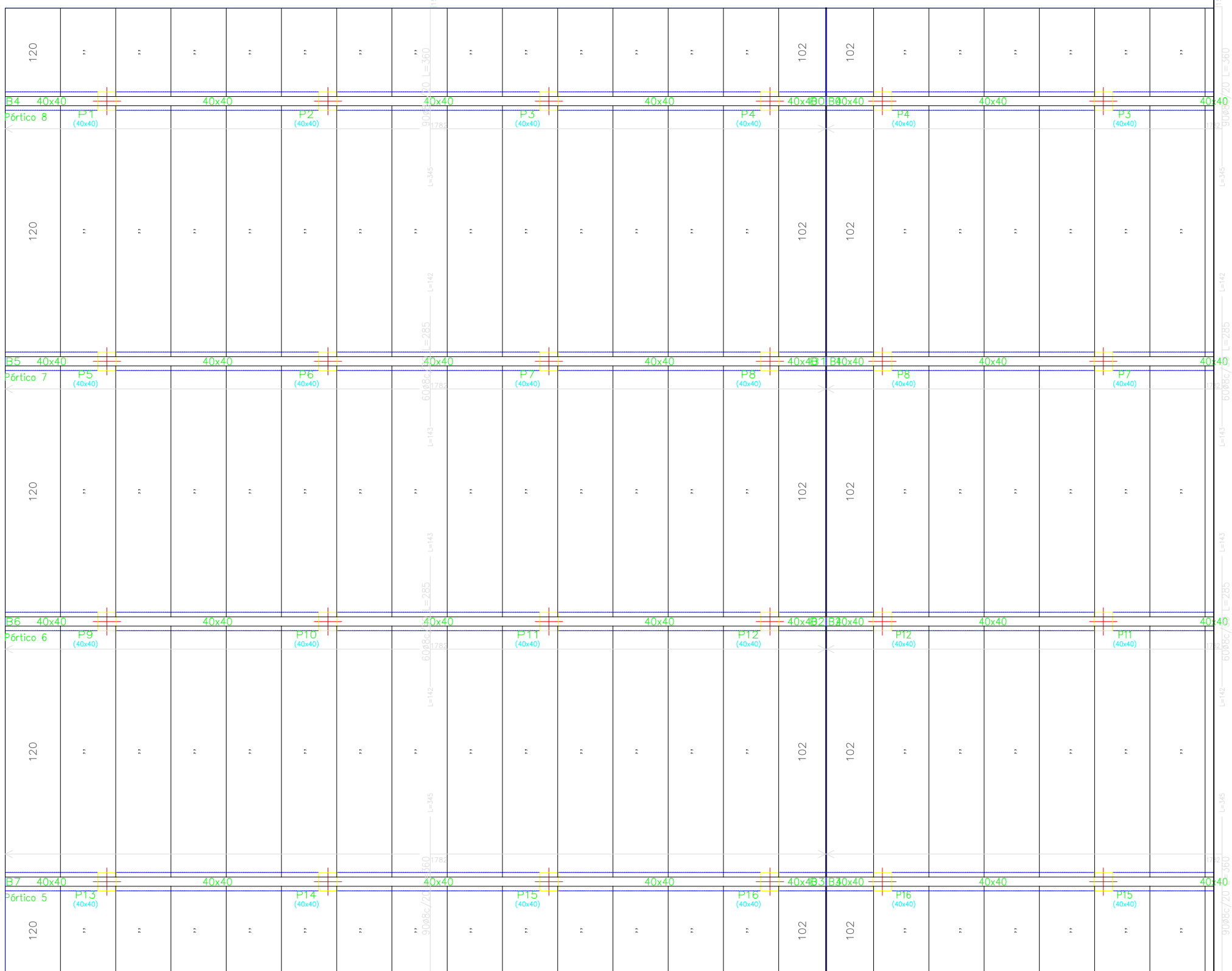
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL							
ELEMENTO		LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE PONDERACIÓN		
					δ _c	δ _s	δ _f
HORMIGÓN		CASETA	HA-30/F/15/XD2	NORMAL	1,5		
		DEPÓSITO	HA-30/F/15/XD2	NORMAL			
ACERO ARMADURA		IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500 S	NORMAL		1,5	
EJECUCIÓN		IGUAL EN TODA LA OBRA		NORMAL			1,6
RECUBRIMIENTO 372.4		CASETA	r.min. (mm)	Ar (mm)	r nom. (mm)		
		DEPÓSITO	30	10	40		
			40	10	50		
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES							
TIPO DE HORMIGÓN		ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECÍFICA	
		TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁX.	DESIGNACIÓN	ASIENTO	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAs
CASETA	HA-30/F/15/XD2	MACHACADO	15	CEM III/A CEM III/B CEM IV	100-150 mm	188	300
DEPÓSITO	HA-30/F/15/XD2	MACHACADO	15	CEM III/A CEM III/B CEM IV	100-150 mm	188	300





CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES														CE
MATERIALES	ACERO													TOLERANCIAS
	Elemento	Coef. Pandeo	Tipo	F _y (MPa)	Resistencia	Tamaño	Espesor	Coef. Pandeo	F _y (MPa)	Resistencia	Tamaño	Espesor	Coef. Pandeo	
Barrido Armado	Barrido Armado	F _y = 1.50	Barrido Armado	F _y = 1.50	Barrido Armado	Barrido Armado	Barrido Armado	F _y = 1.50	Barrido Armado	F _y = 1.50	Barrido Armado	Barrido Armado	Barrido Armado	Tolerancias
Placa alveolar	Placa alveolar	F _y = 1.50	Placa alveolar	F _y = 1.50	Placa alveolar	Placa alveolar	Placa alveolar	F _y = 1.50	Placa alveolar	F _y = 1.50	Placa alveolar	Placa alveolar	Placa alveolar	Tolerancias
Forjados	Forjados	F _y = 1.50	Forjados	F _y = 1.50	Forjados	Forjados	Forjados	F _y = 1.50	Forjados	F _y = 1.50	Forjados	Forjados	Forjados	Tolerancias

DEPÓSITO



CASETA INSTALACIONES

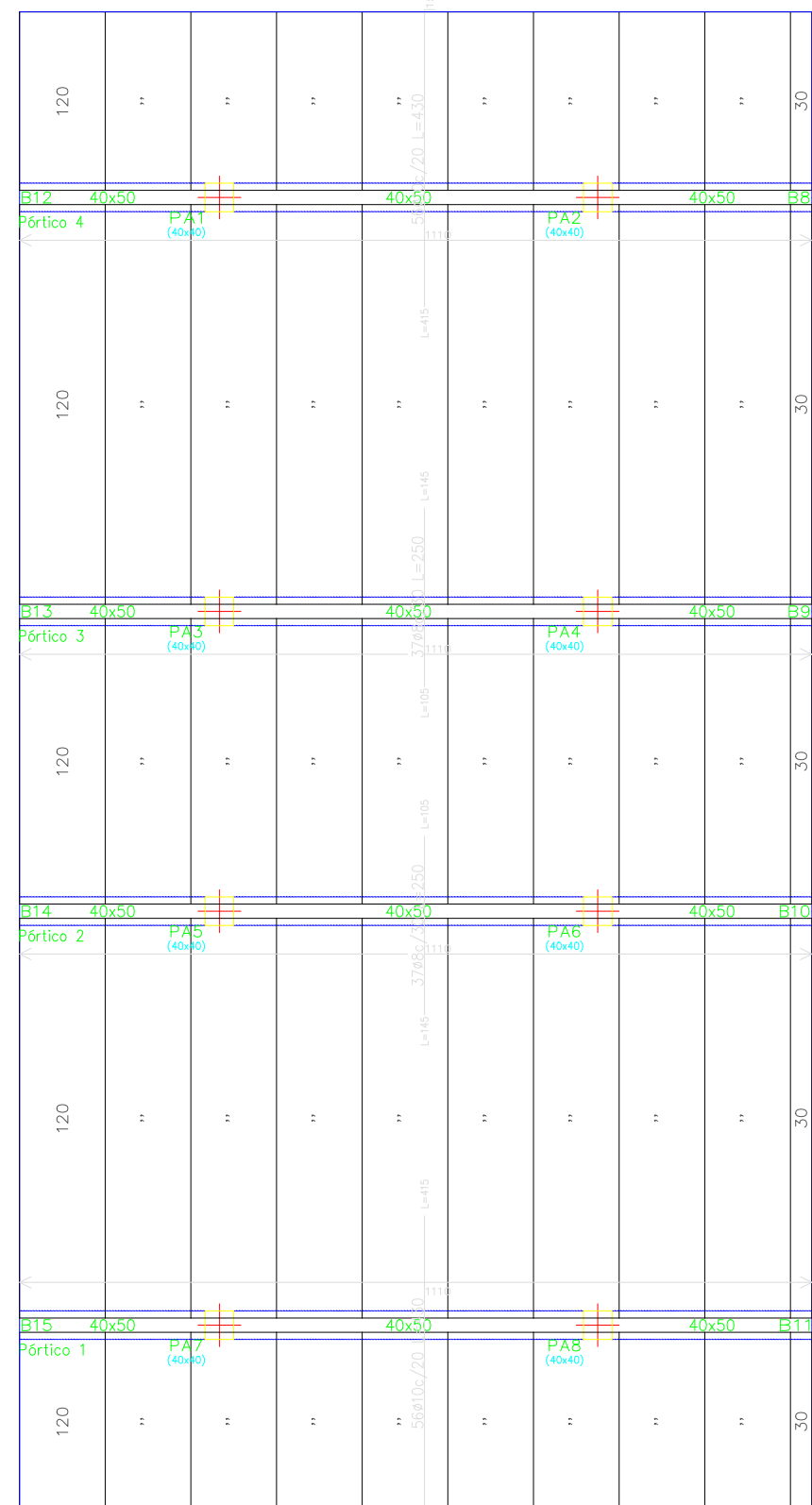
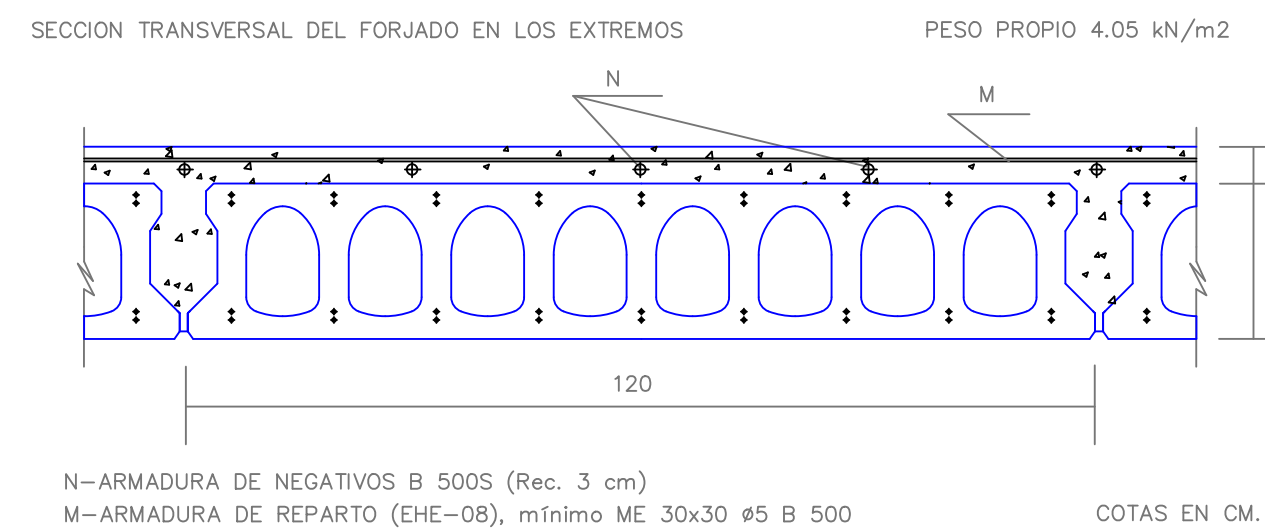
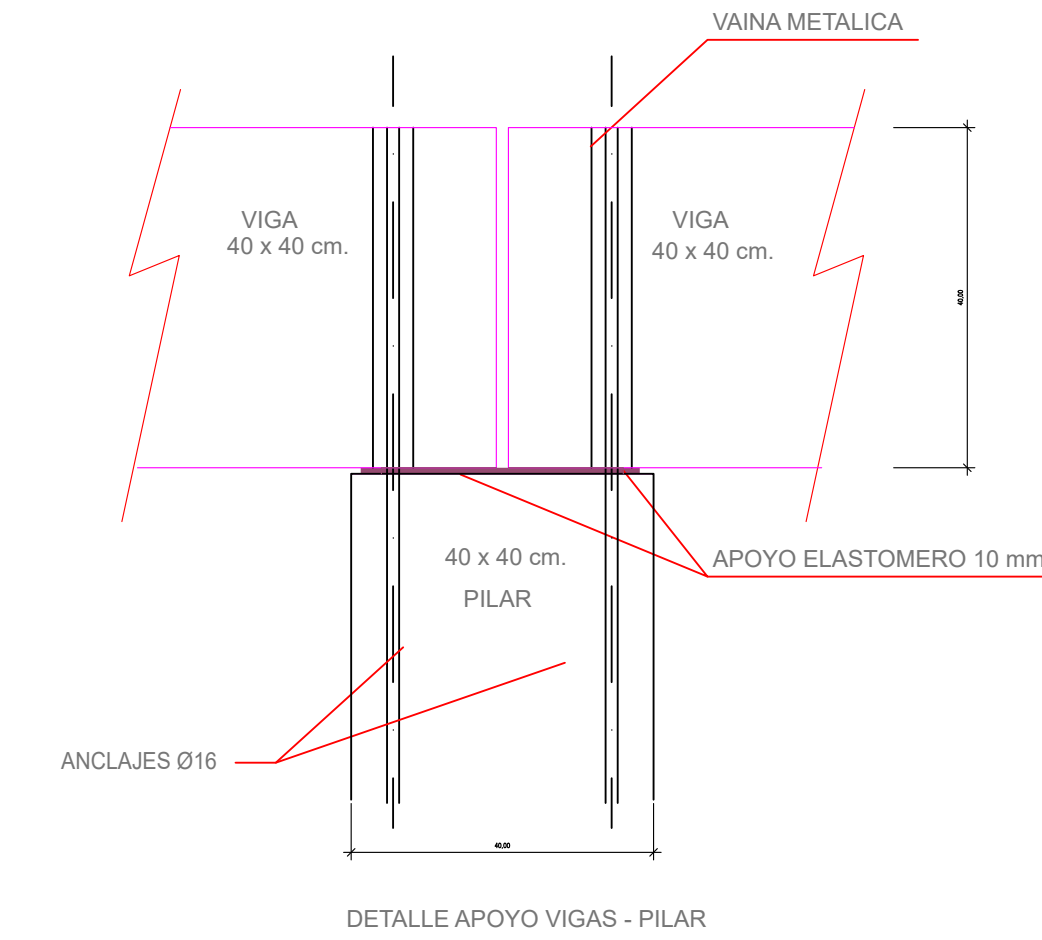
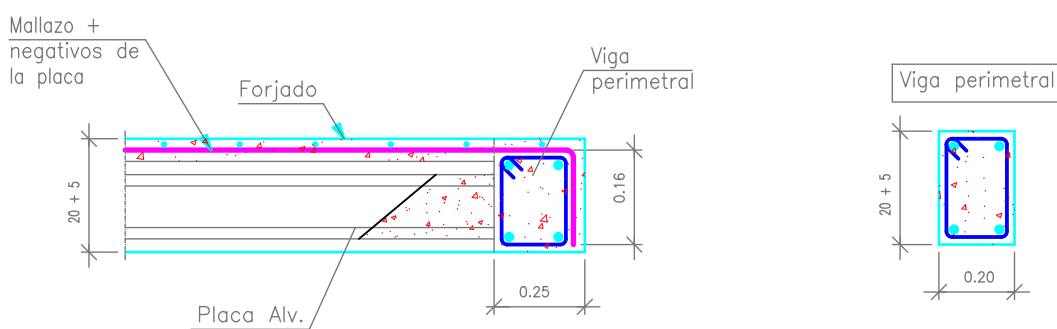


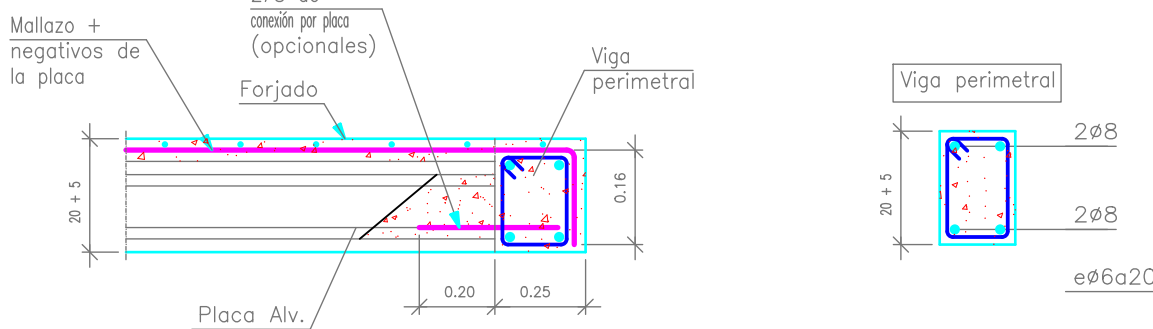
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)	
Placa Alveolar Pastor 20+5	
Hera Tecno Construcción SL	
Cuota total del forjado: 25 cm	
Espesor de la capa de compresión: 5 cm	
Ancho de la placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 10 cm	
Hormigón de la placa: Hk=40, Yk=1.5	
Hormigón de la capa y juntas: Hk=25, Yk=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Yk=1.15	
Peso propio: 4.05 kN/m ²	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre soportes.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizas.	



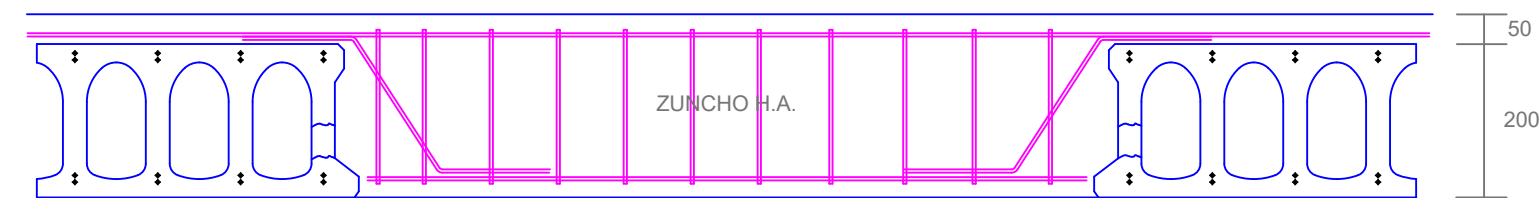
Zuncho de borde perimetral al forjado
Forjado unidireccional.
Placas alveolares



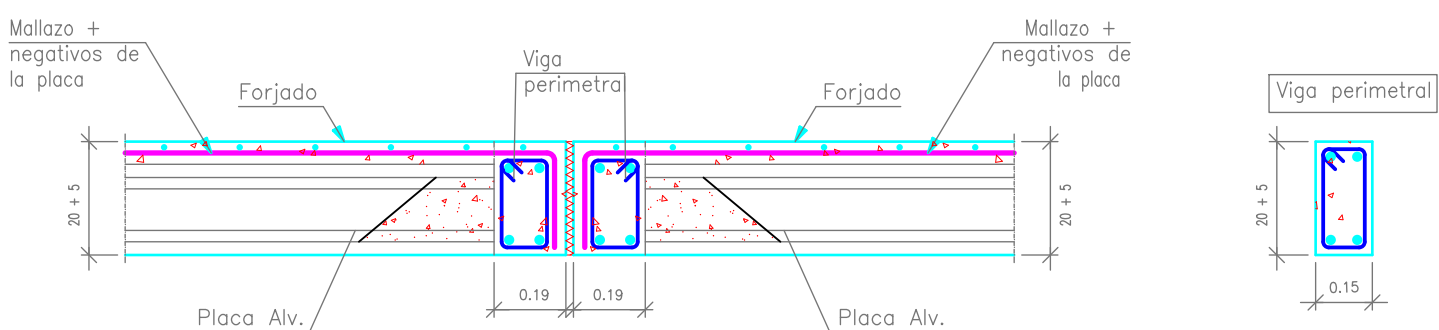
Zuncho de borde perimetral al forjado
Forjado unidireccional.
Placas alveolares



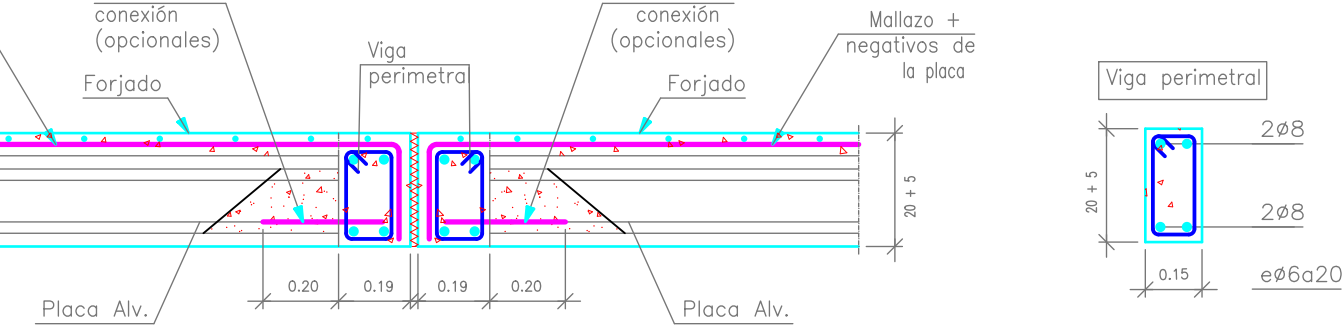
ESQUEMA DE APOYO EN PLACA PARA HUECOS
Acero Ø8 longitud
variable según tamaño del hueco



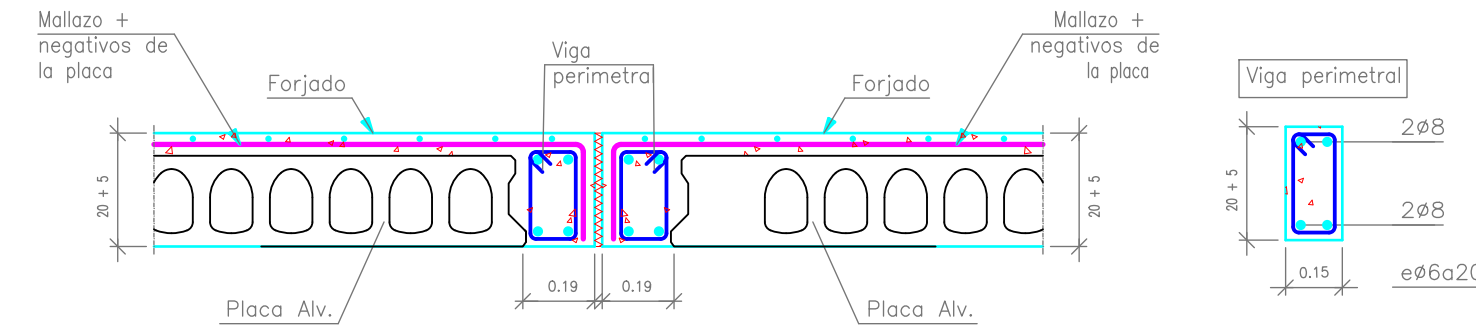
JUNTA DE DILATACIÓN EN FORJADO DE PLACA
Forjado unidireccional.
Placas alveolares



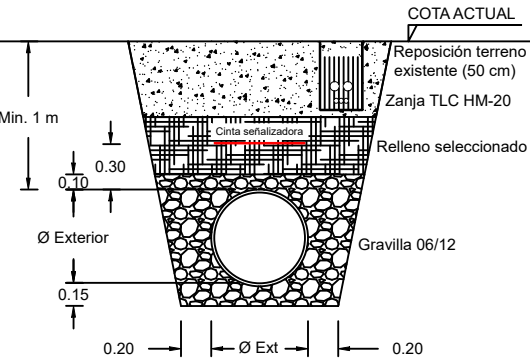
JUNTA DE DILATACIÓN EN FORJADO DE PLACA
Forjado unidireccional.
Placas alveolares



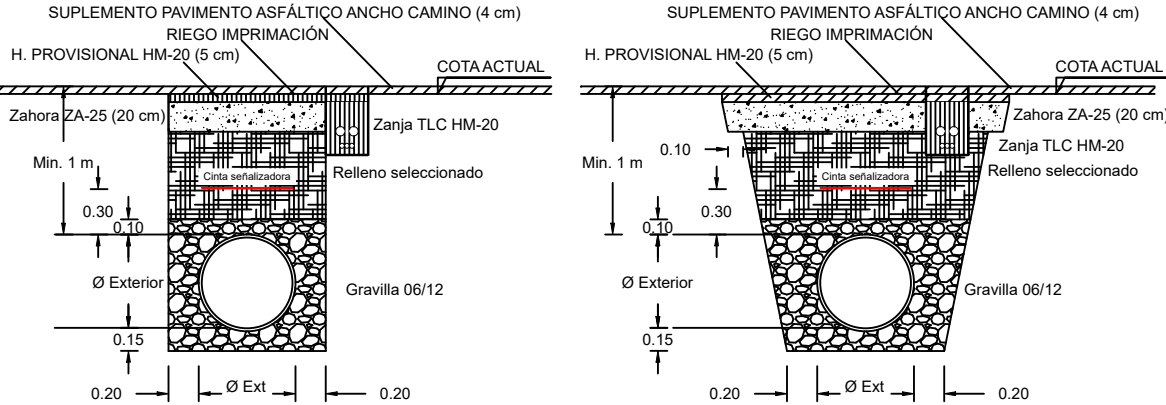
JUNTA DE DILATACIÓN EN FORJADO DE PLACA
Forjado unidireccional.
Placas alveolares



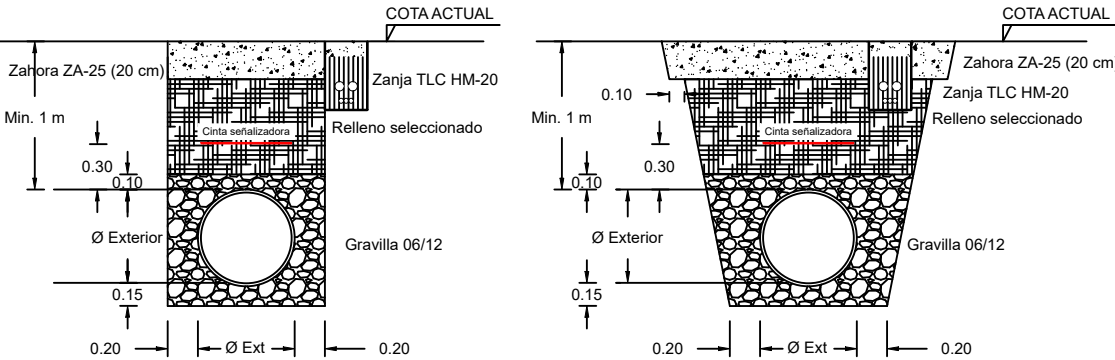
ZANJA CONDUCCIÓN EN TIERRA
Ø600 (PASOS POR FINCAS ENTRE
DEPÓSITO PETRA Y PUNTO "A")



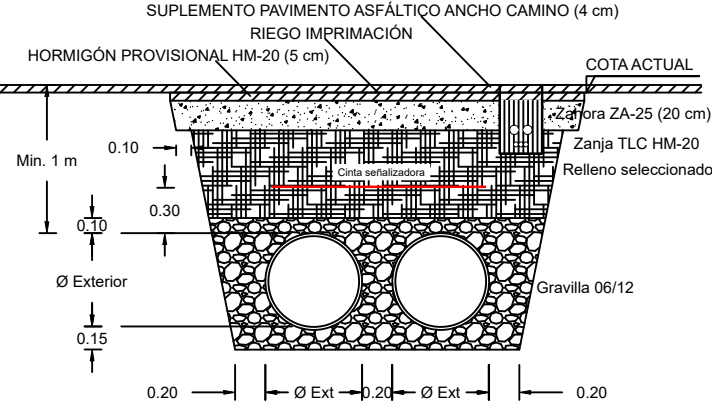
ZANJA CONDUCCIÓN BAJO CAMINOS ASFALTO
Ø600 (ENTRE DEPÓSITO PETRA Y PUNTO "A") ; Ø400 (ENTRE PUNTO "B" Y DEPÓSITO MANACOR)



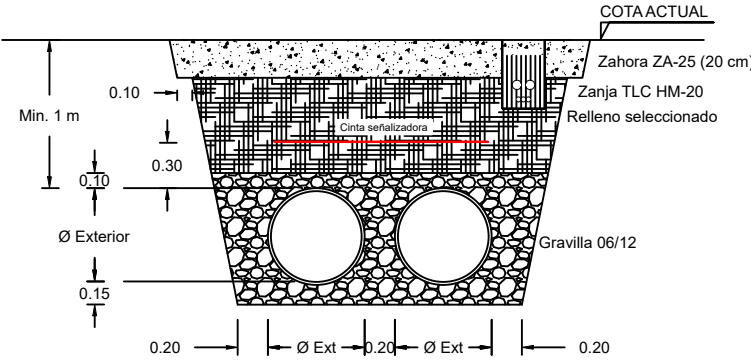
ZANJA CONDUCCIÓN BAJO CAMINOS REVUELTO
Ø600 (ENTRE DEPÓSITO PETRA Y PUNTO "A") ; Ø400
(ENTRE PUNTO "B" Y DEPÓSITO MANACOR)



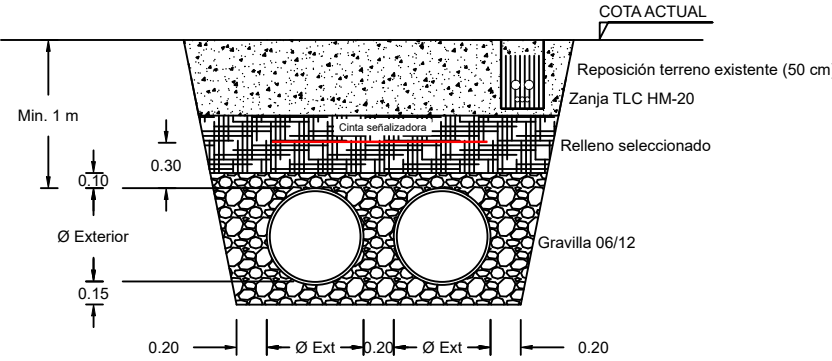
ZANJA CONDUCCIÓN DOBLE BAJO CAMINOS ASFALTO
2Ø600 EN PARALELO (ENTRE PUNTO "A" Y PUNTO "B")



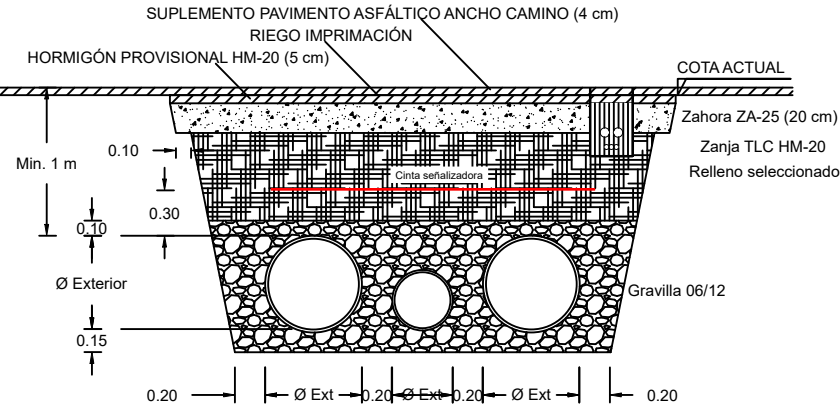
ZANJA CONDUCCIÓN DOBLE BAJO CAMINOS REVUELTO
2Ø600 EN PARALELO (ENTRE PUNTO "A" Y PUNTO "B")



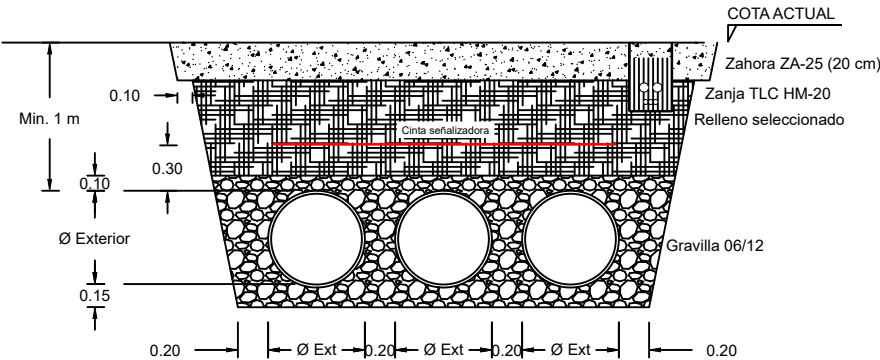
ZANJA CODUCCIÓN DOBLE EN TIERRA
2Ø600 EN PARALELO (PASOS POR FINCAS ENTRE
PUNTO "A" Y PUNTO "B")



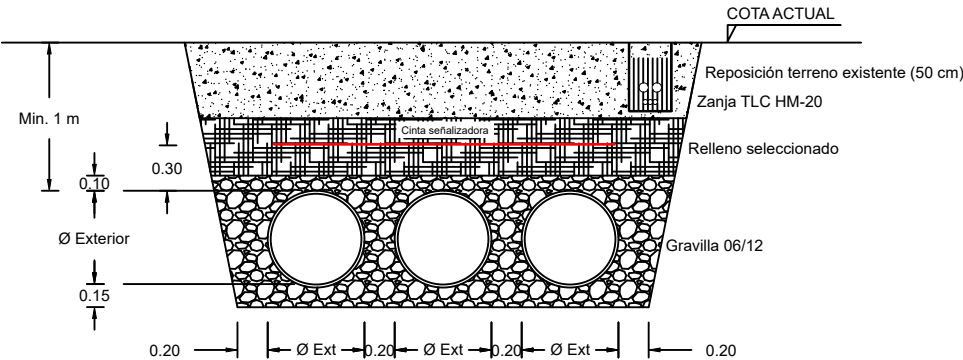
ZANJA CONDUCCIÓN TRIPLE BAJO CAMINOS ASFALTO
2Ø600 +1Ø400 EN PARALELO (ENTRE PUNTO "B" Y
ARQUETA HACIA EL NORTE)

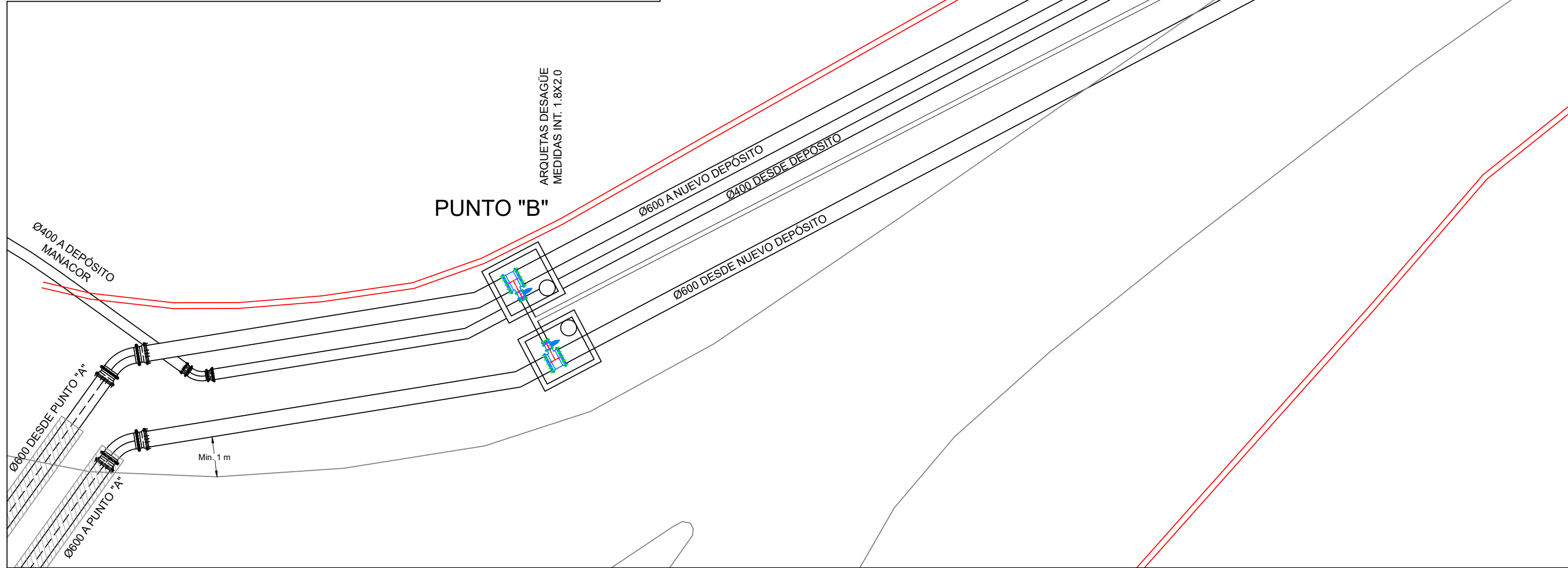
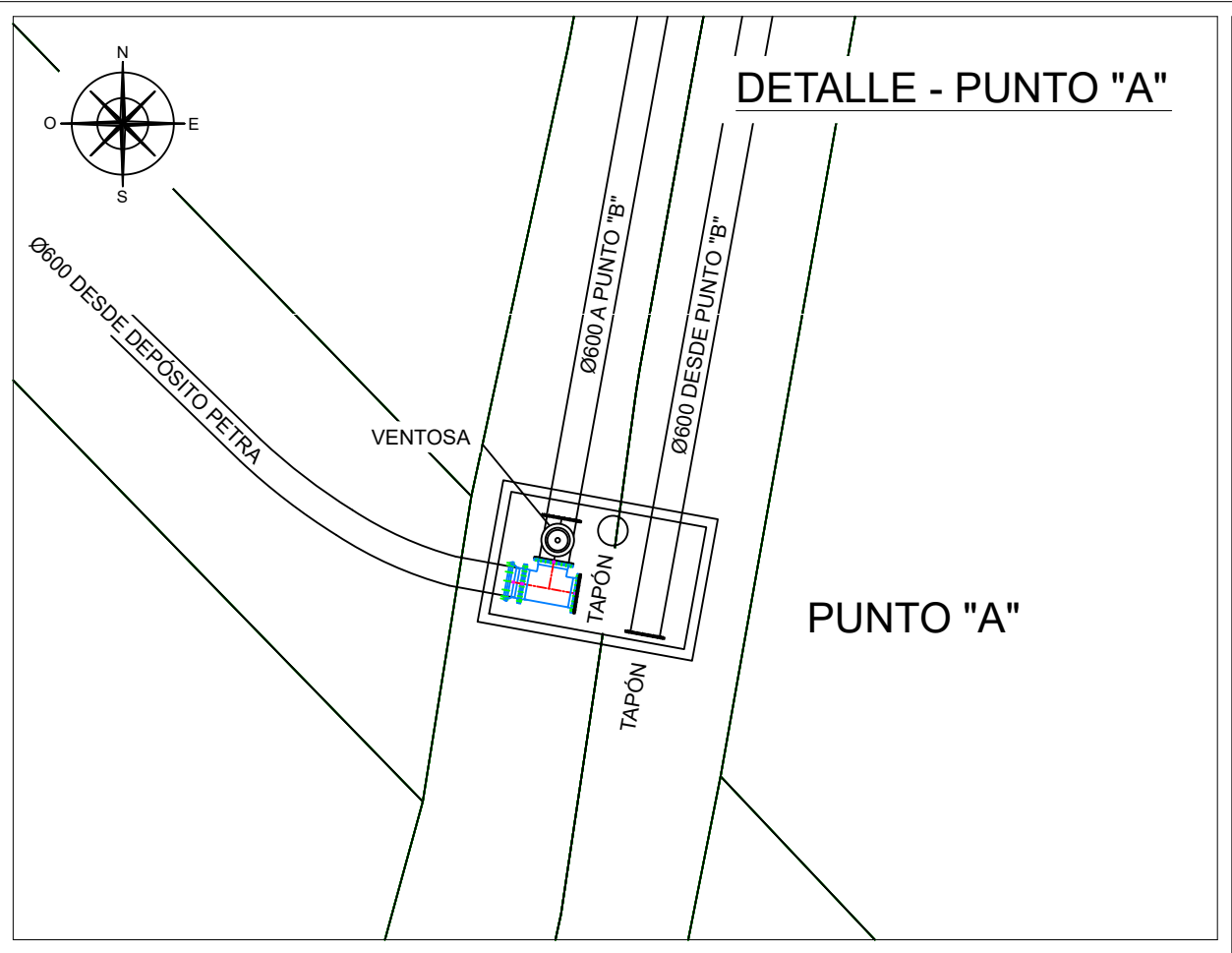


ZANJA CONDUCCIÓN TRIPLE BAJO CAMINO REVUELTO
3Ø600 EN PARALELO (ENTRE ARQUETA HACIA EL NORTE Y
NUEVO DEPÓSITO)

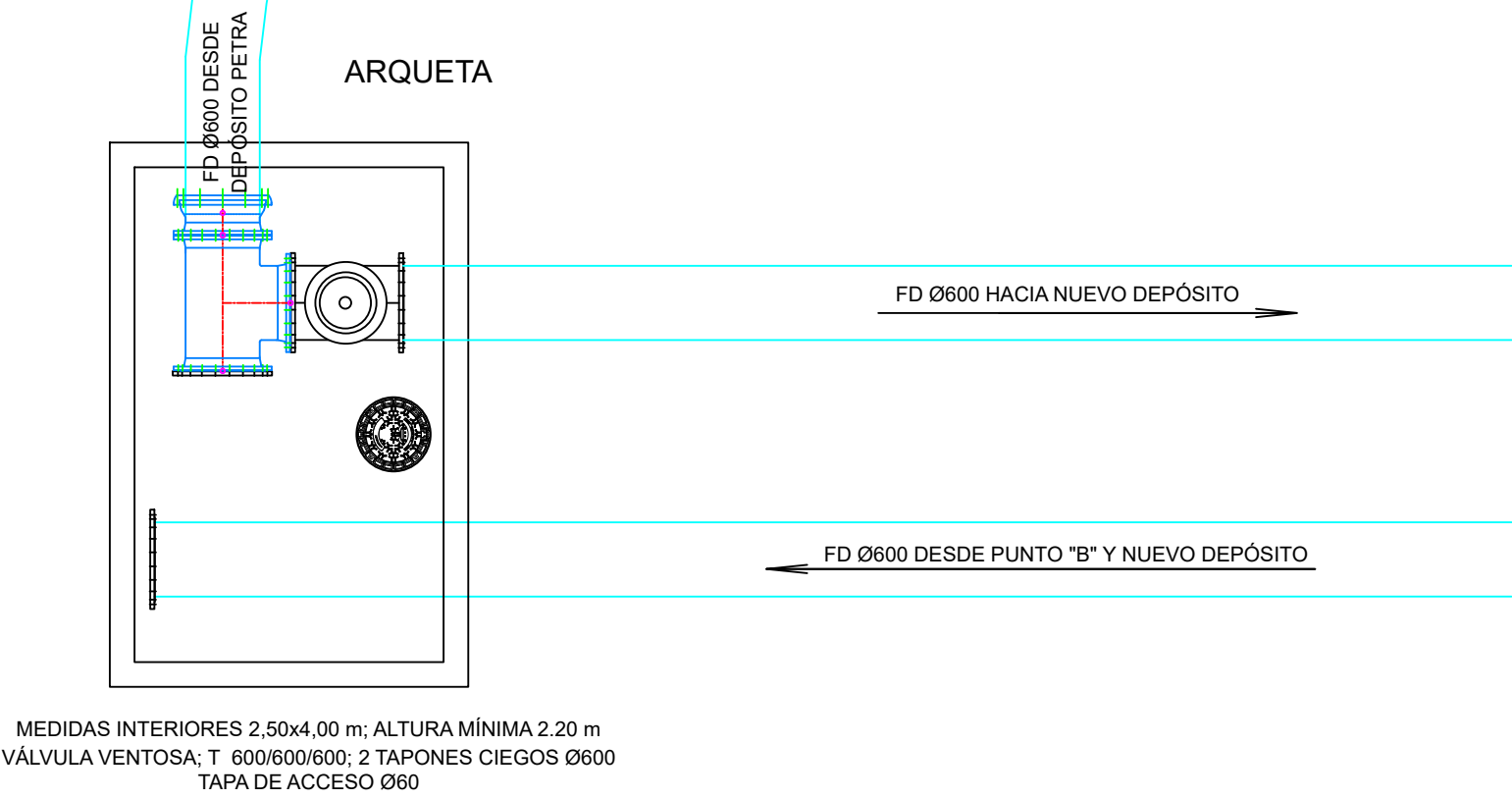


ZANJA CODUCCIÓN TRIPLE EN TIERRA
3Ø600 EN PARALELO (ENTRE ARQUETA HACIA EL NORTE Y
NUEVO DEPÓSITO)

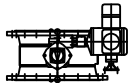




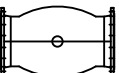
PUNTO "A"



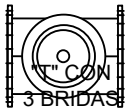
VÁLVULA
MOTORIZADA



VÁLVULA DE
PASO ANULAR



VÁLVULA
VENTOSA



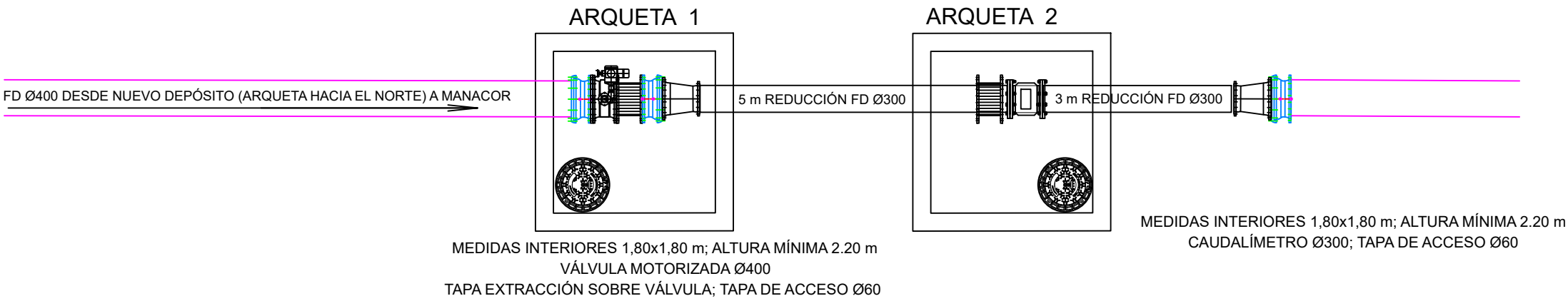
FILTRO



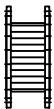
"T" CON
3 BRIDAS

"T" CON
3 BRIDAS Y
REDUCCIÓN

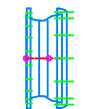
ARQUETAS ENTRADA DEPÓSITO EXIST. MANACOR. PUNTO "C"



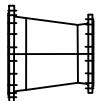
CARRETE
DESMONTAJE



BRIDA-ENCHUFE



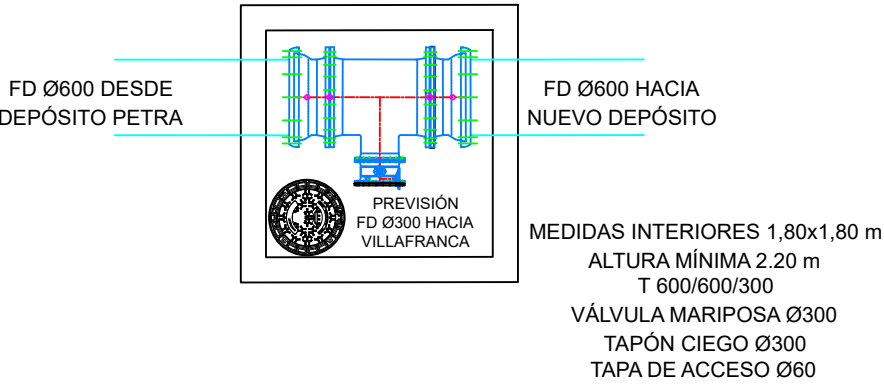
CONO
REDUCCIÓN



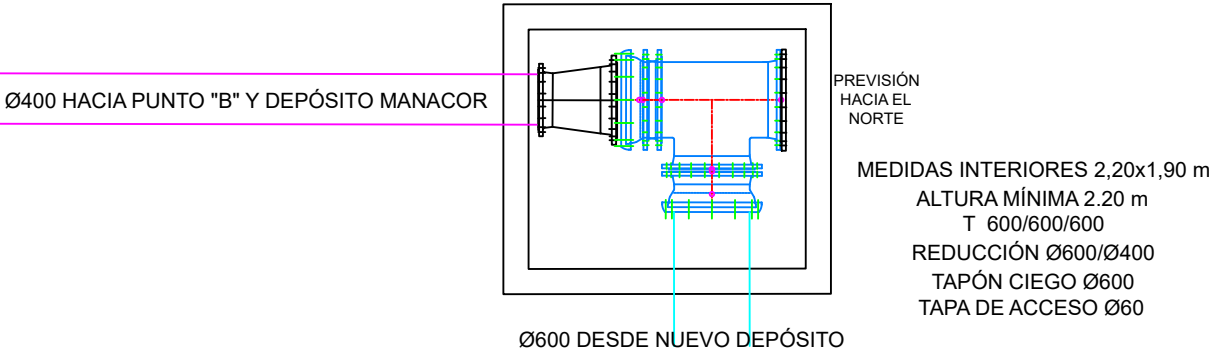
CAUDALÍMETRO
Ø300



ARQUETA DERIVACIÓN A VILAFRANCA



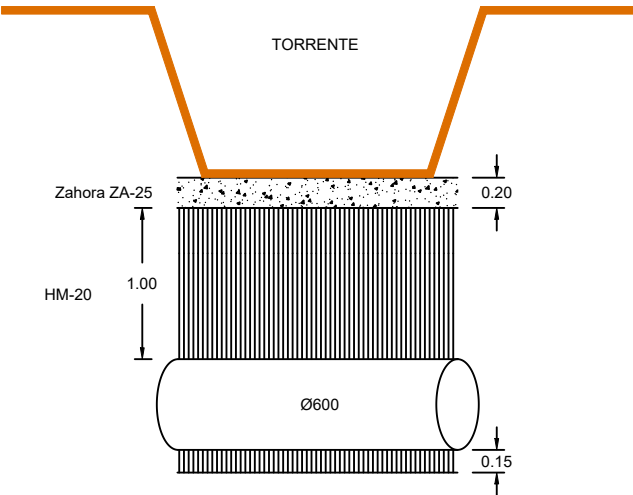
ARQUETA DERIVACIÓN HACIA EL NORTE



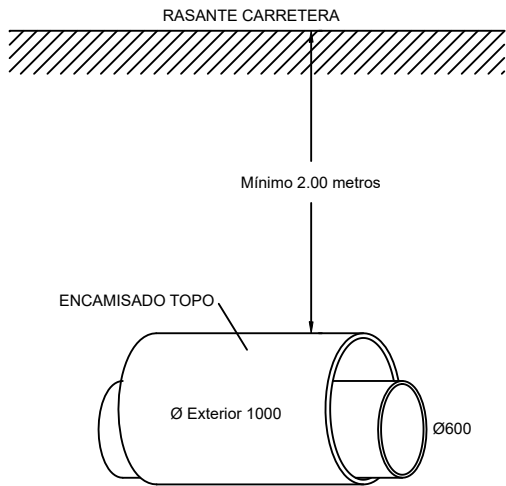
OBRA CIVIL GENERAL DE TODAS
LAS ARQUETAS EN PLANO
DETALLES Nº 4 de 10 y Nº 5 de 10

PERFORACIÓN DIRIGIDA
E= 1:40

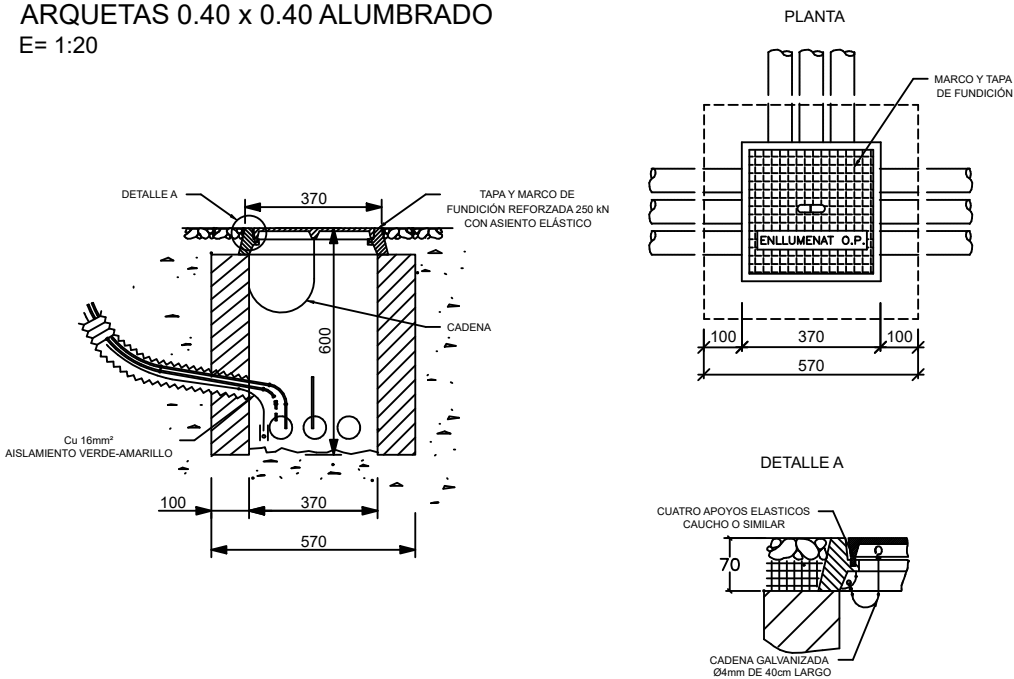
PASO BAJO TORRENTE



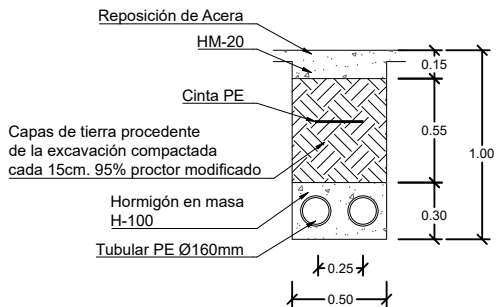
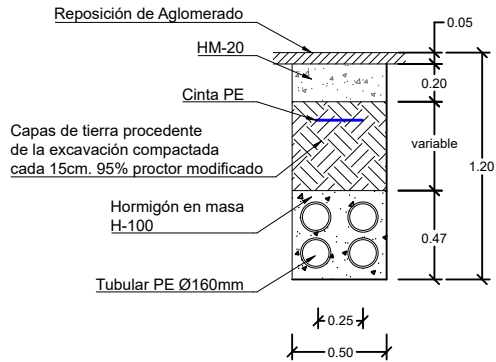
PASO BAJO CALZADA



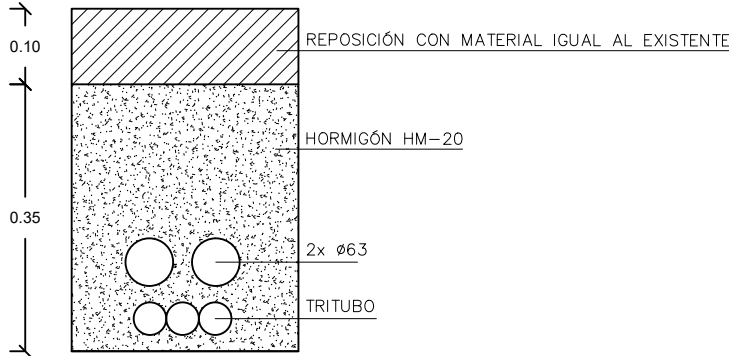
ARQUETAS 0.40 x 0.40 ALUMBRADO
E= 1:20



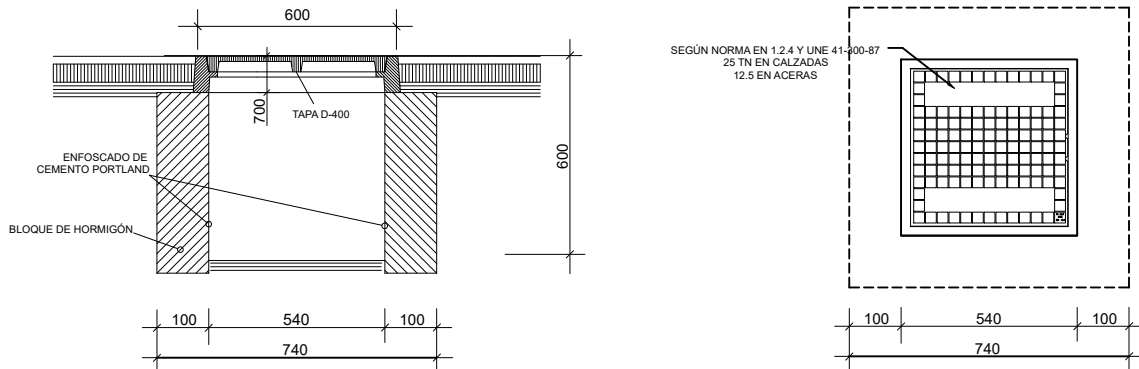
ZANJAS BAJA TENSIÓN
E= 1:40



ZANJA TELECOMUNICACIONES
E=1:10

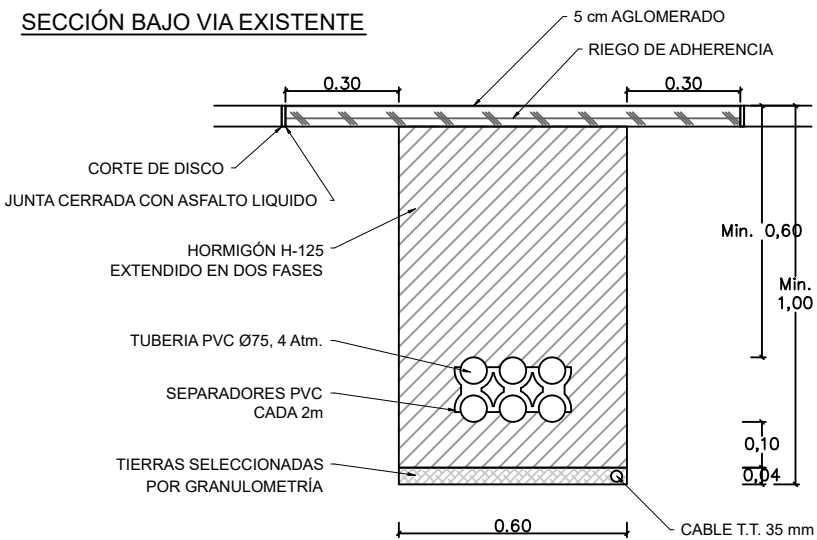


ARQUETAS 0.60 x 0.60 TELECOMUNICACIONES
E= 1:20

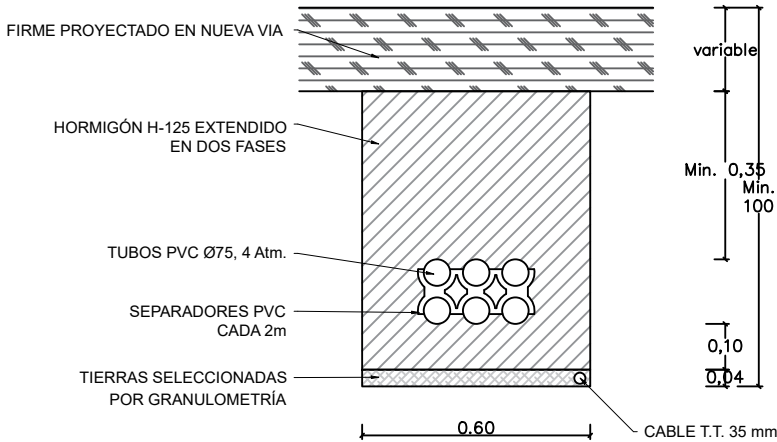


ZANJAS ALUMBRADO
E=1:20

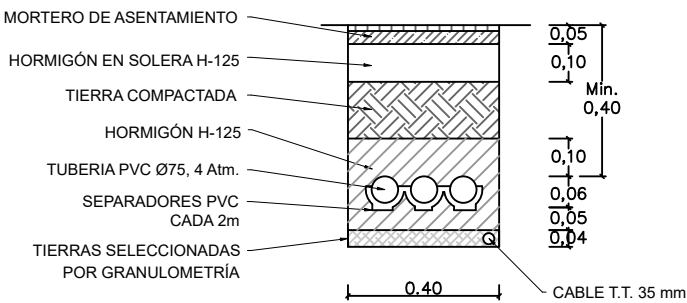
SECCIÓN BAJO VIA EXISTENTE



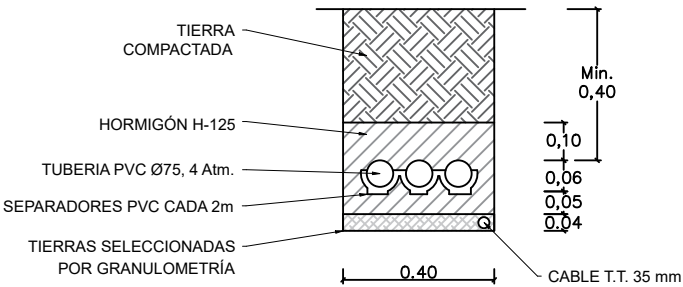
SECCIÓN BAJO NUEVA VIA



SECCIÓN BAJO ACERA

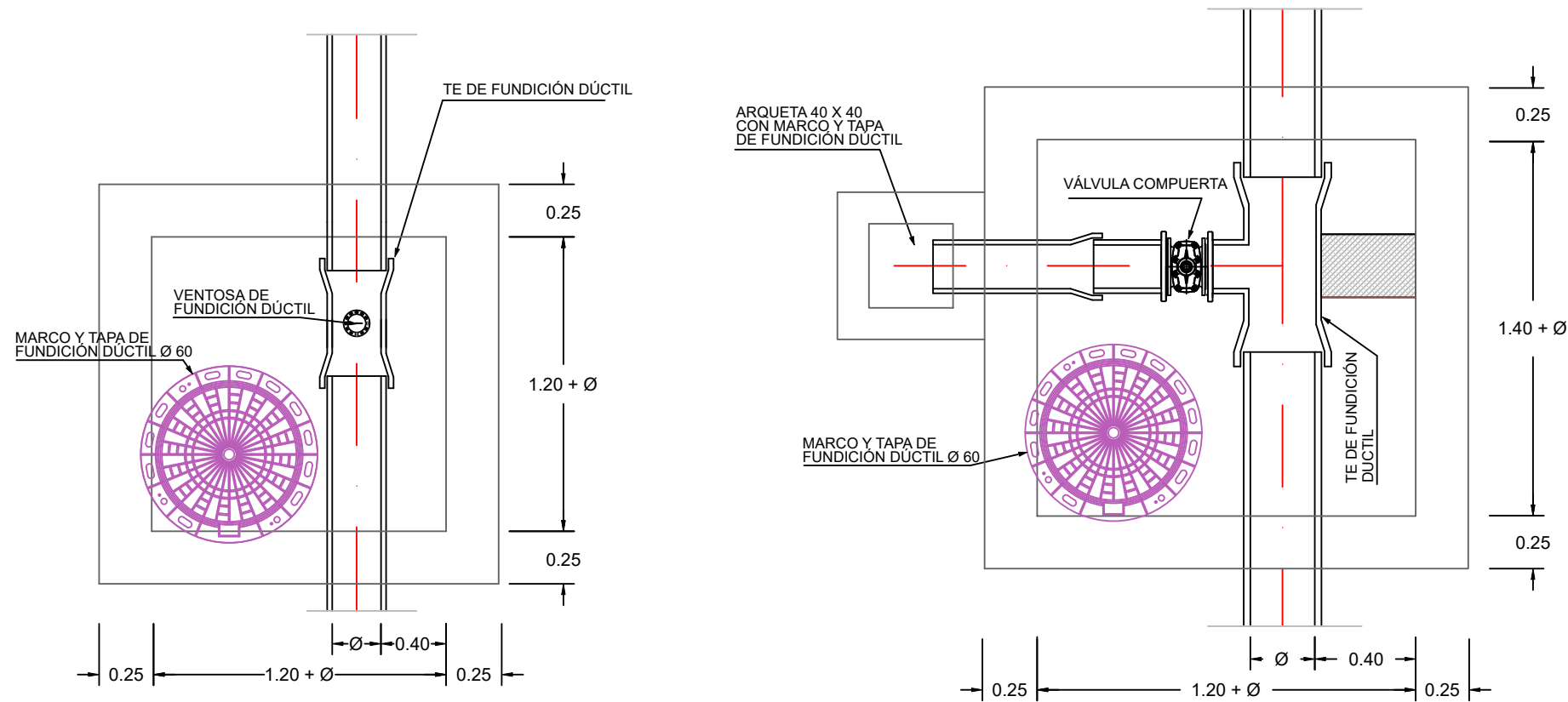


SECCIÓN BAJO ZONA SIN PAVIMENTAR

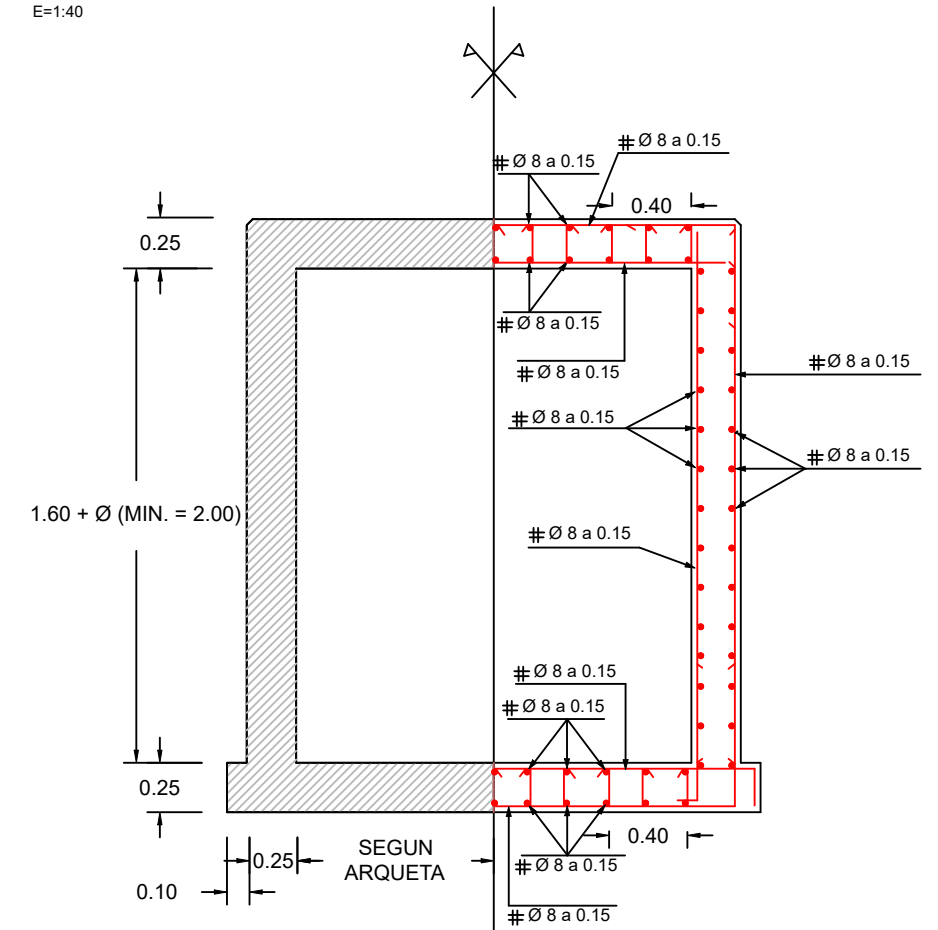


E=1:30

PLANTA ARQUETA VENTOSA



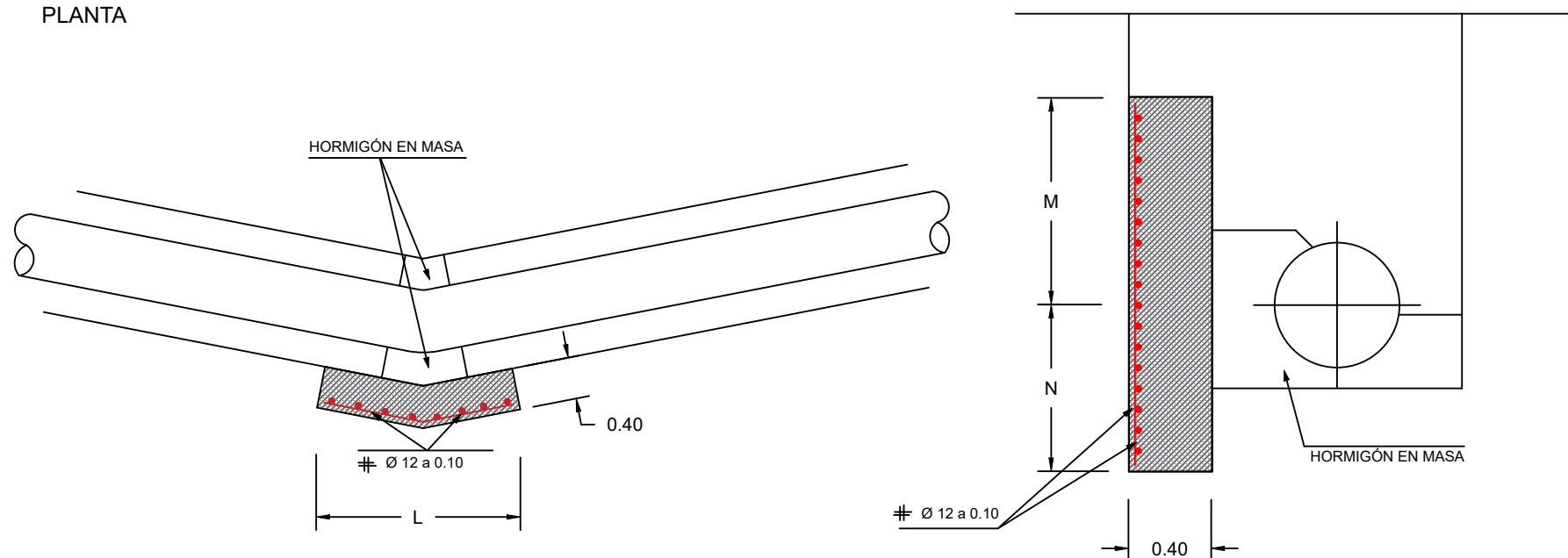
VENTOSAS, DESAGÜES, ARQUETAS PUNTO "A", ARQUETAS PUNTO "B", ARQUETA DERIVACIÓN VILLAFRANCA
E=1:40



E=1:25

PLANTA

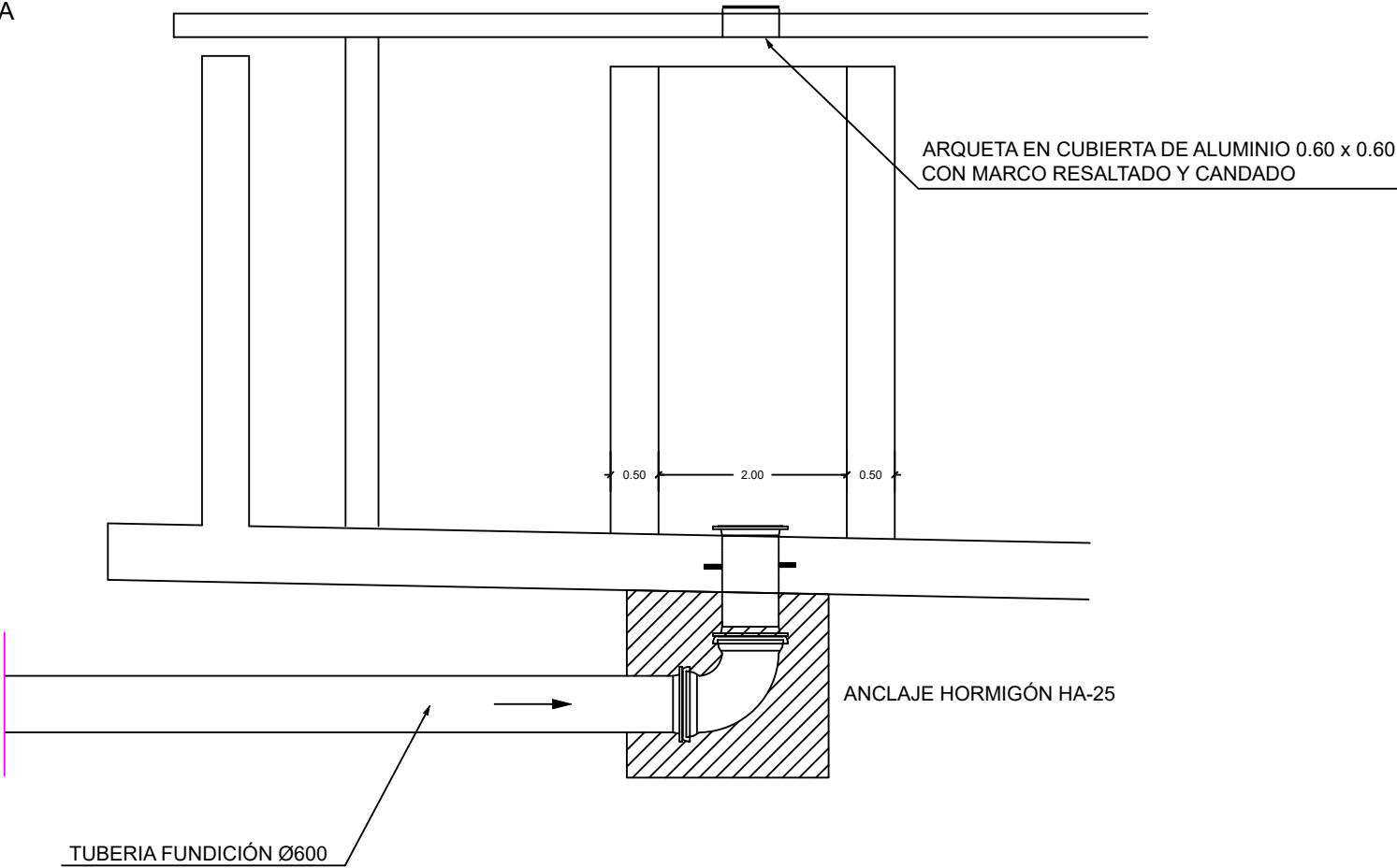
SECCIÓN



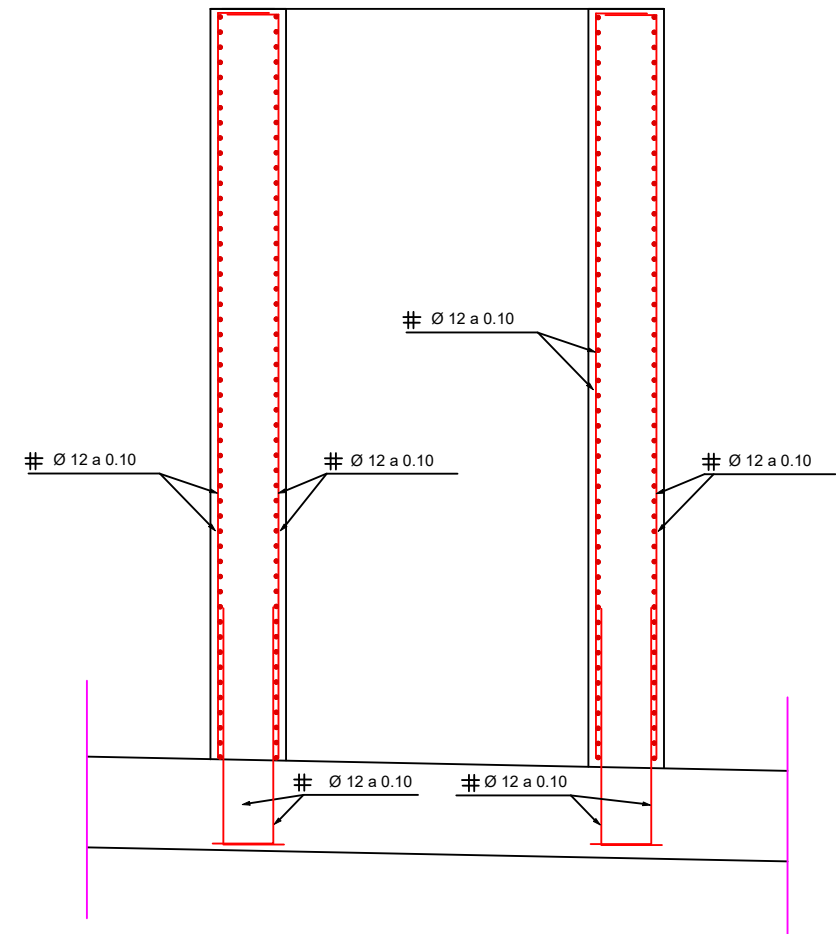
CODO	L	M	N
90°	3.00	1.00	0.80
45°	2.50	1.00	0.80
22°	2.00	0.80	0.60
11°	1.20	0.60	0.60

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL							
ELEMENTO		LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE PONDERACIÓN		
					ϕ _c	ϕ _s	ϕ _i
HORMIGÓN		CASETA	HA-30/F/15/XD2	NORMAL	1,5		
		DEPÓSITO	HA-30/F/15/XD2	NORMAL			
ACERO ARMADURA		IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500 S	NORMAL		1,5	
EJECUCIÓN		IGUAL EN TODA LA OBRA		NORMAL			1,6
RECUBRIMIENTO 372.4		CASETA	r.min. (mm)	Ar (mm)	r nom. (mm)		
		DEPÓSITO	30	10	40		
			40	10	50		
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES							
TIPO DE HORMIGÓN		ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECÍFICA	
		TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁX.			DESIGNACIÓN	ASIENTO
CASETA	HA-30/F/15/XD2	MACHACADO	15	CEM III/A CEM III/B CEM IV	100-150 mm	188	300
DEPÓSITO	HA-30/F/15/XD2	MACHACADO	15	CEM III/A CEM III/B CEM IV	100-150 mm	188	300

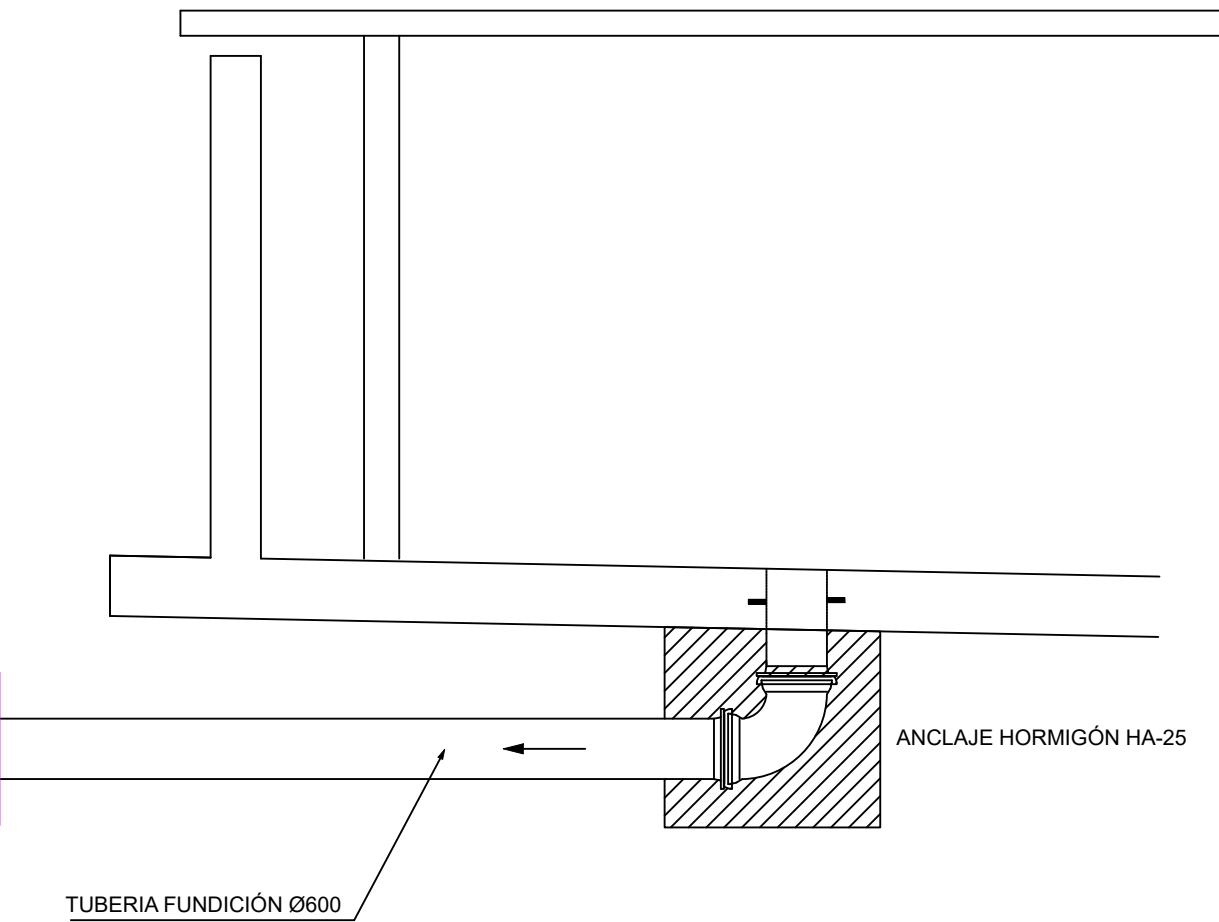
ESQUEMA ARQUETA DE ENTRADA
E= 1:75



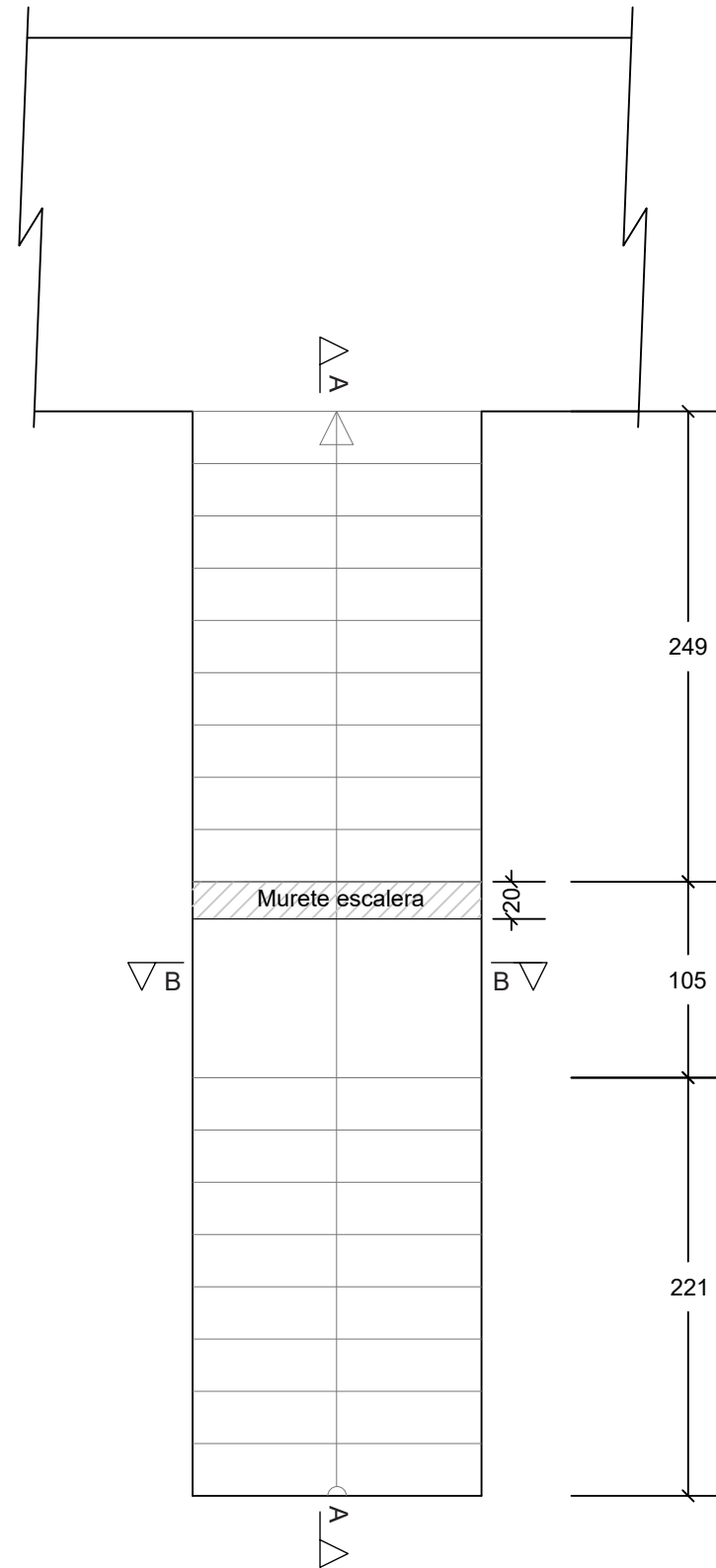
ARMADURAS ARQUETA DE ENTRADA
E= 1:50



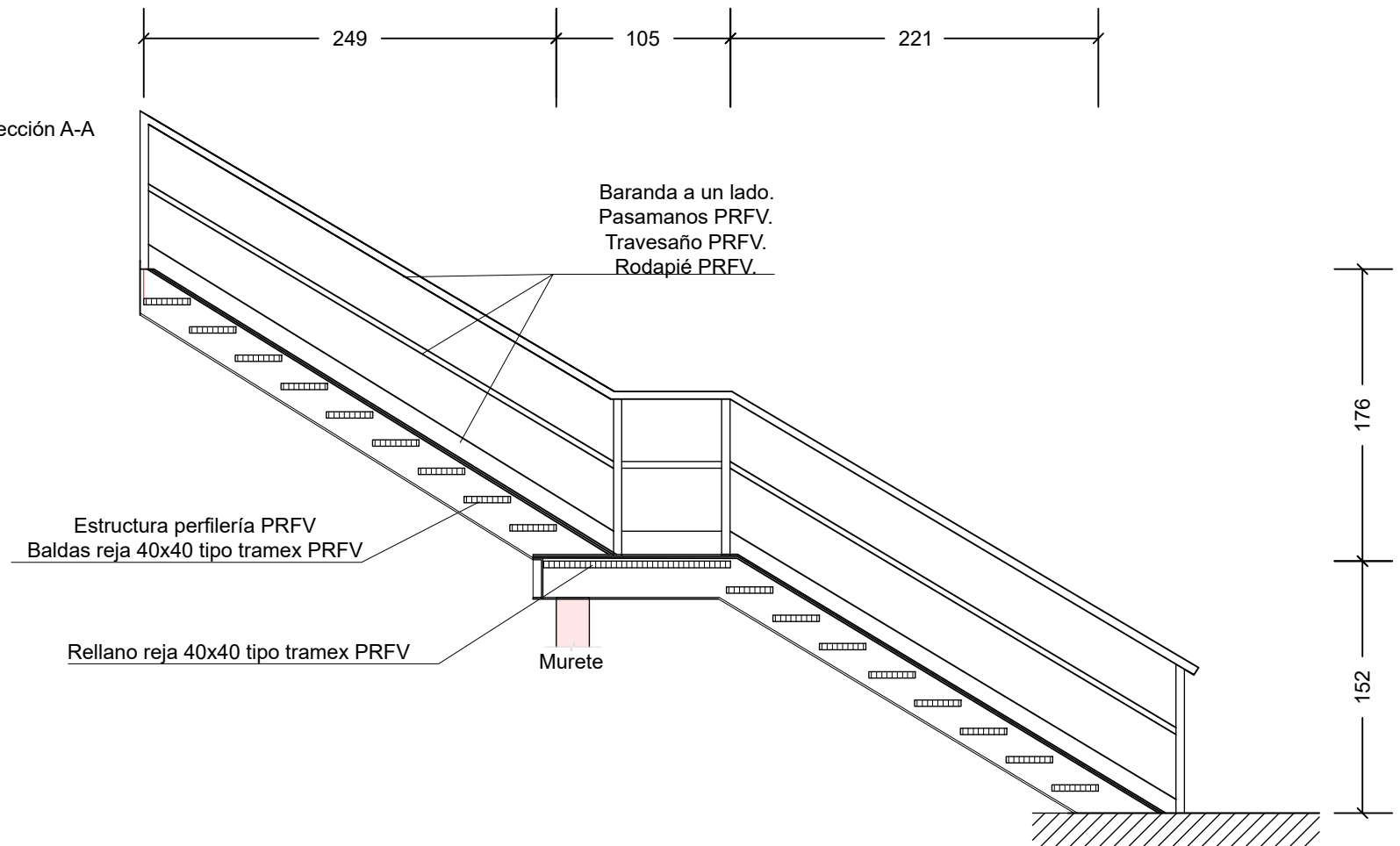
ESQUEMA DE SALIDA
E= 1:75



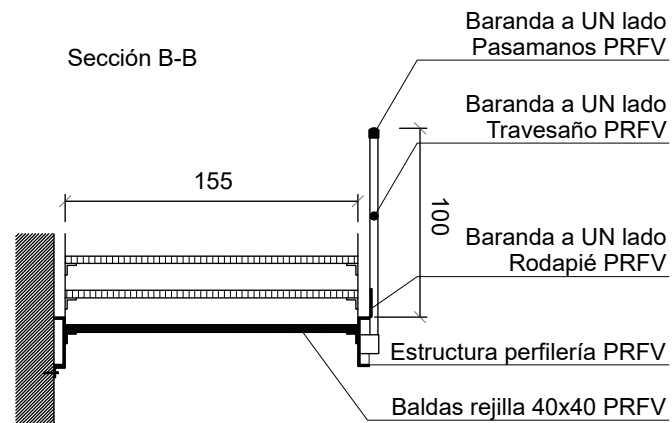
PLANTA



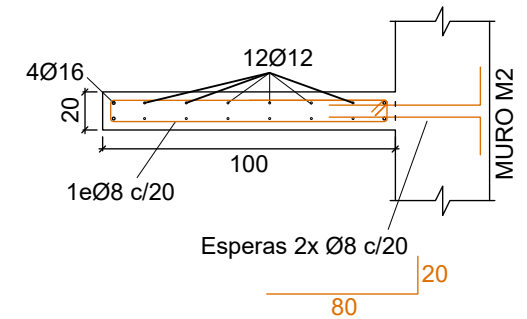
Sección A-A



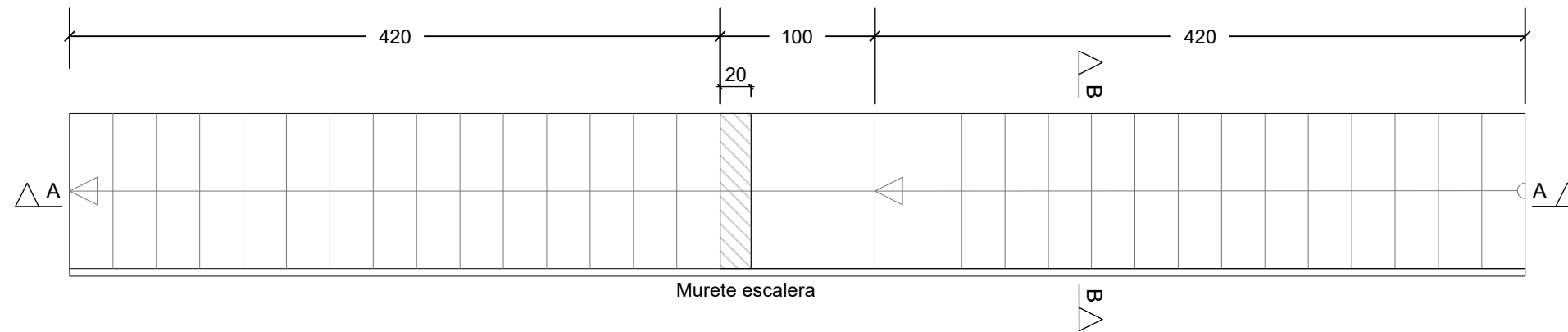
Sección B-B



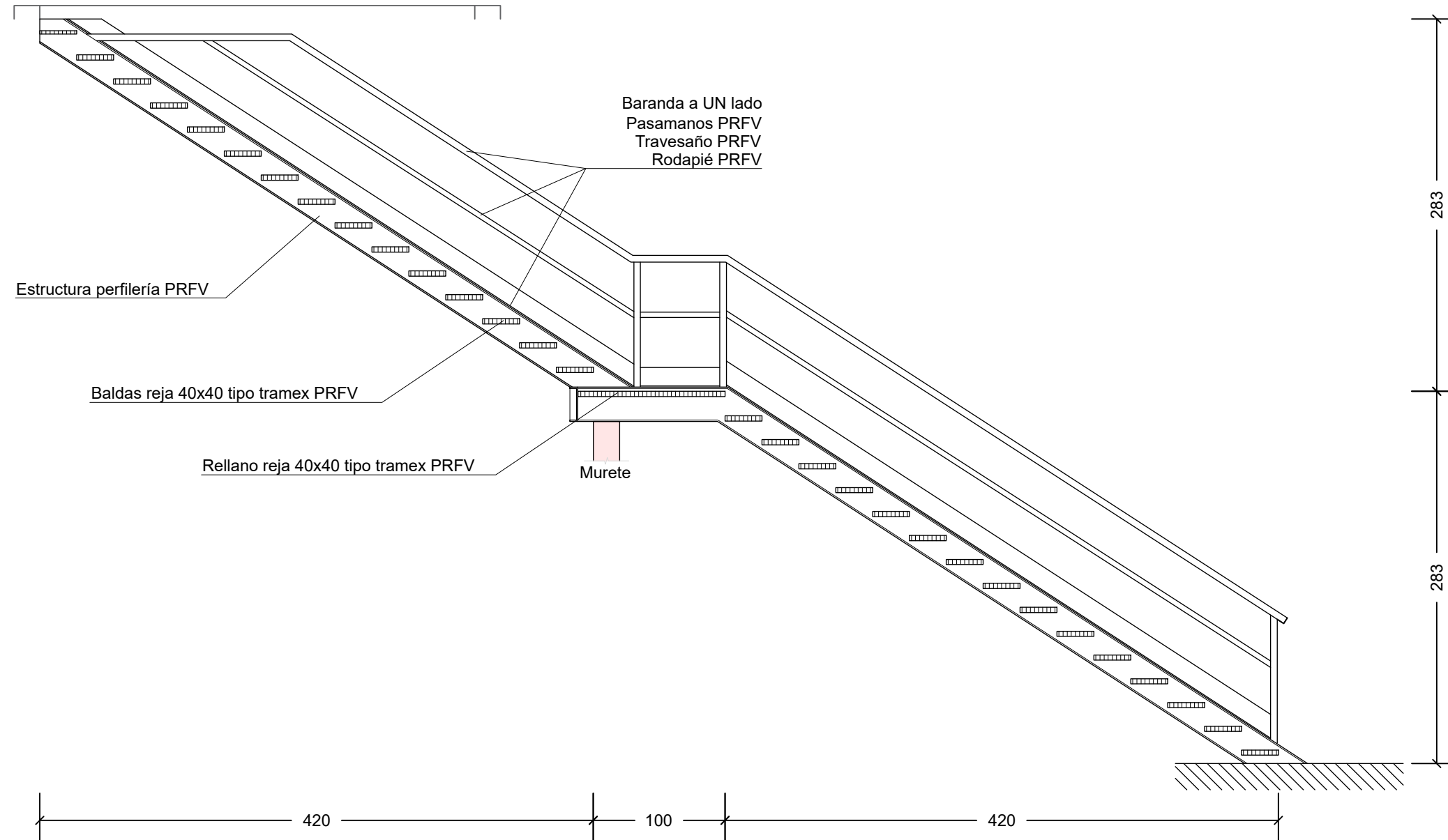
MURETES ESCALERA
Planta



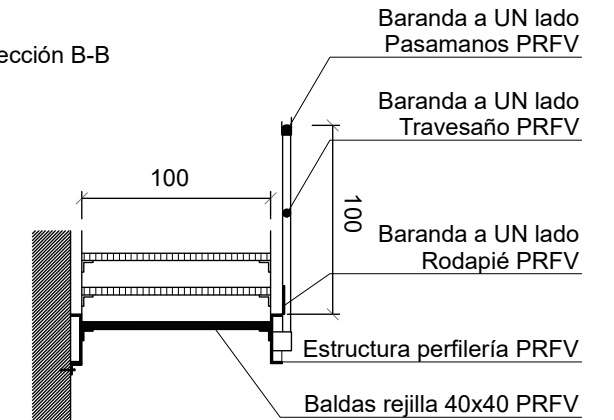
Planta



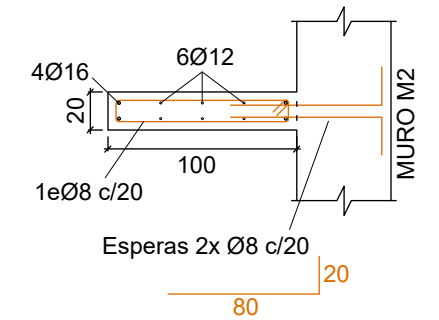
Sección A-A

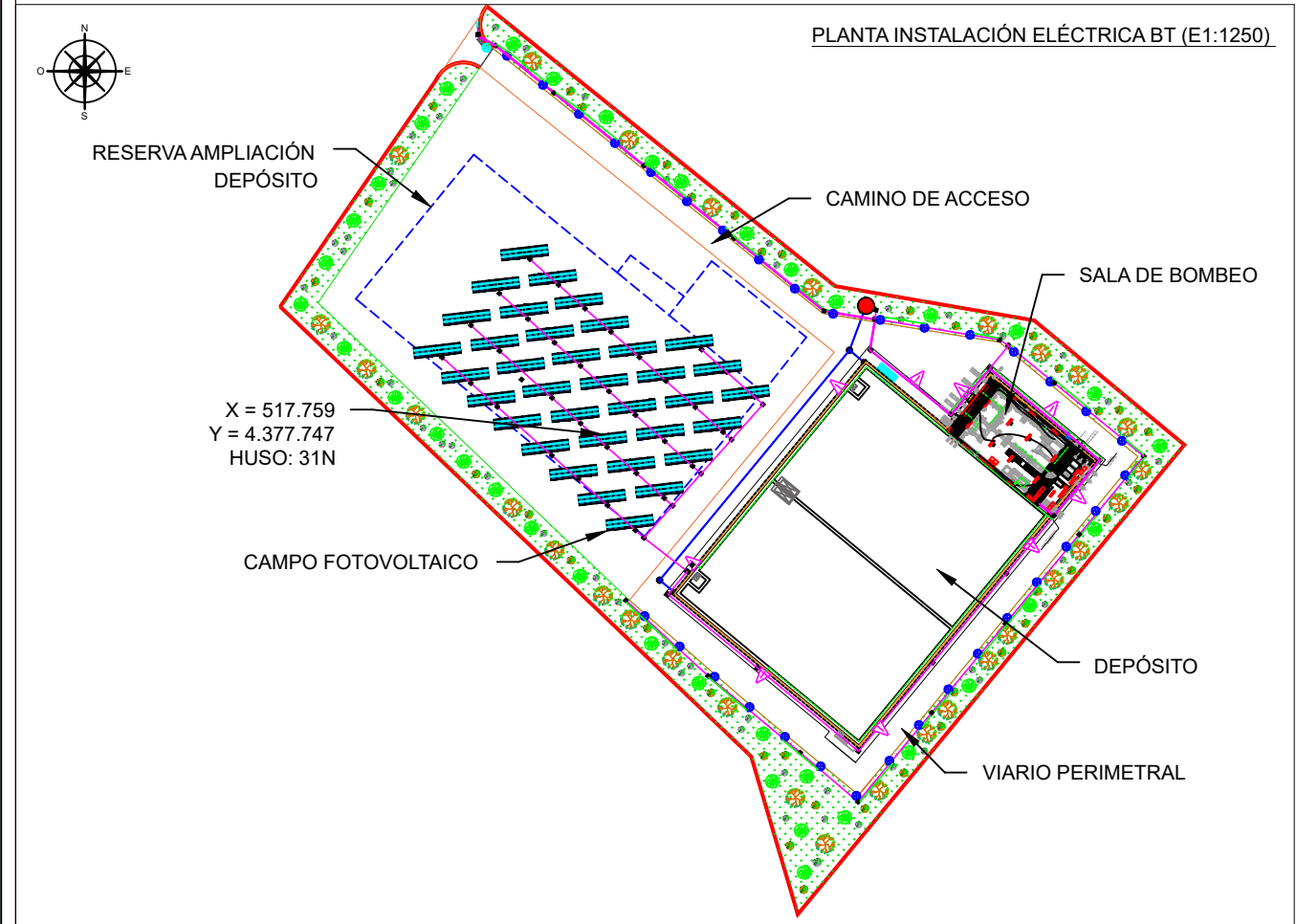
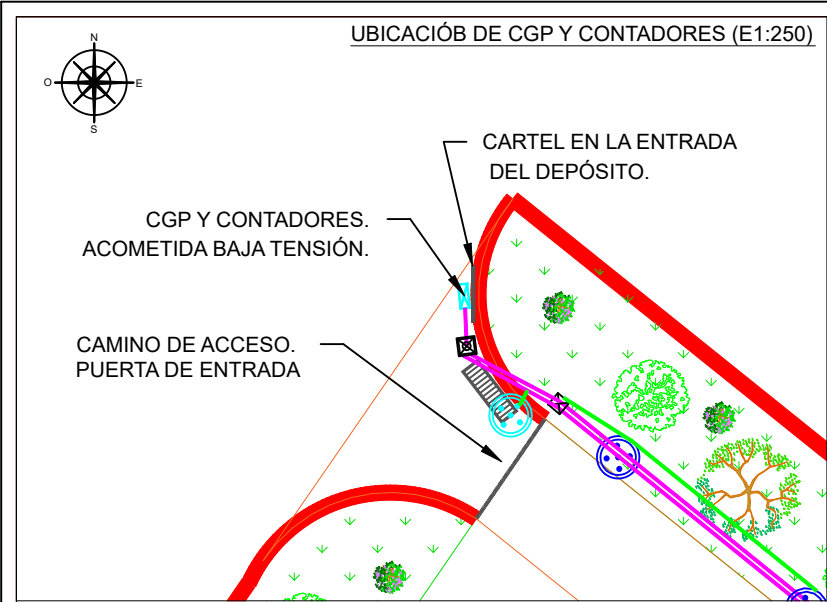
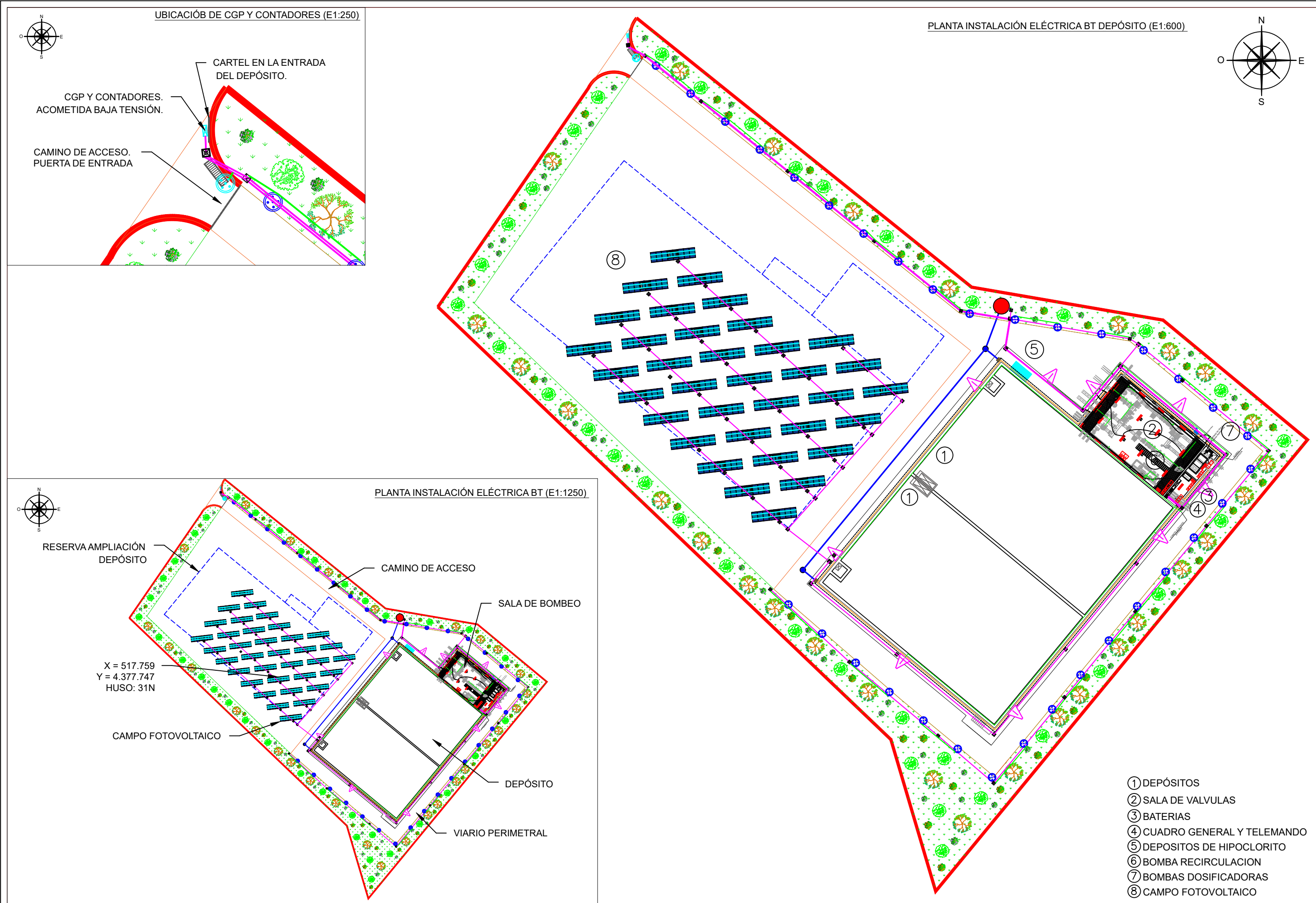


Sección B-B



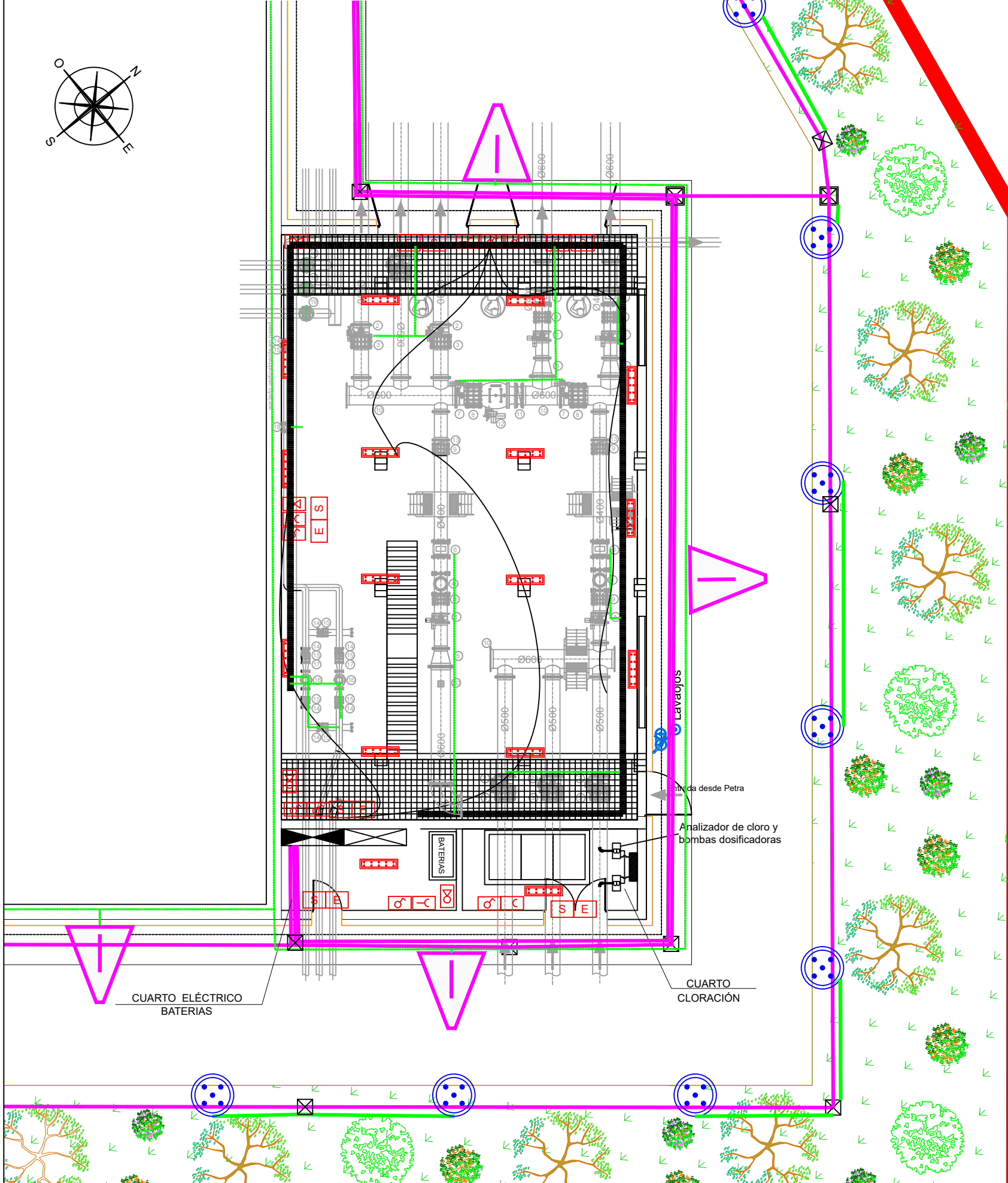
MURETES ESCALERA
Planta



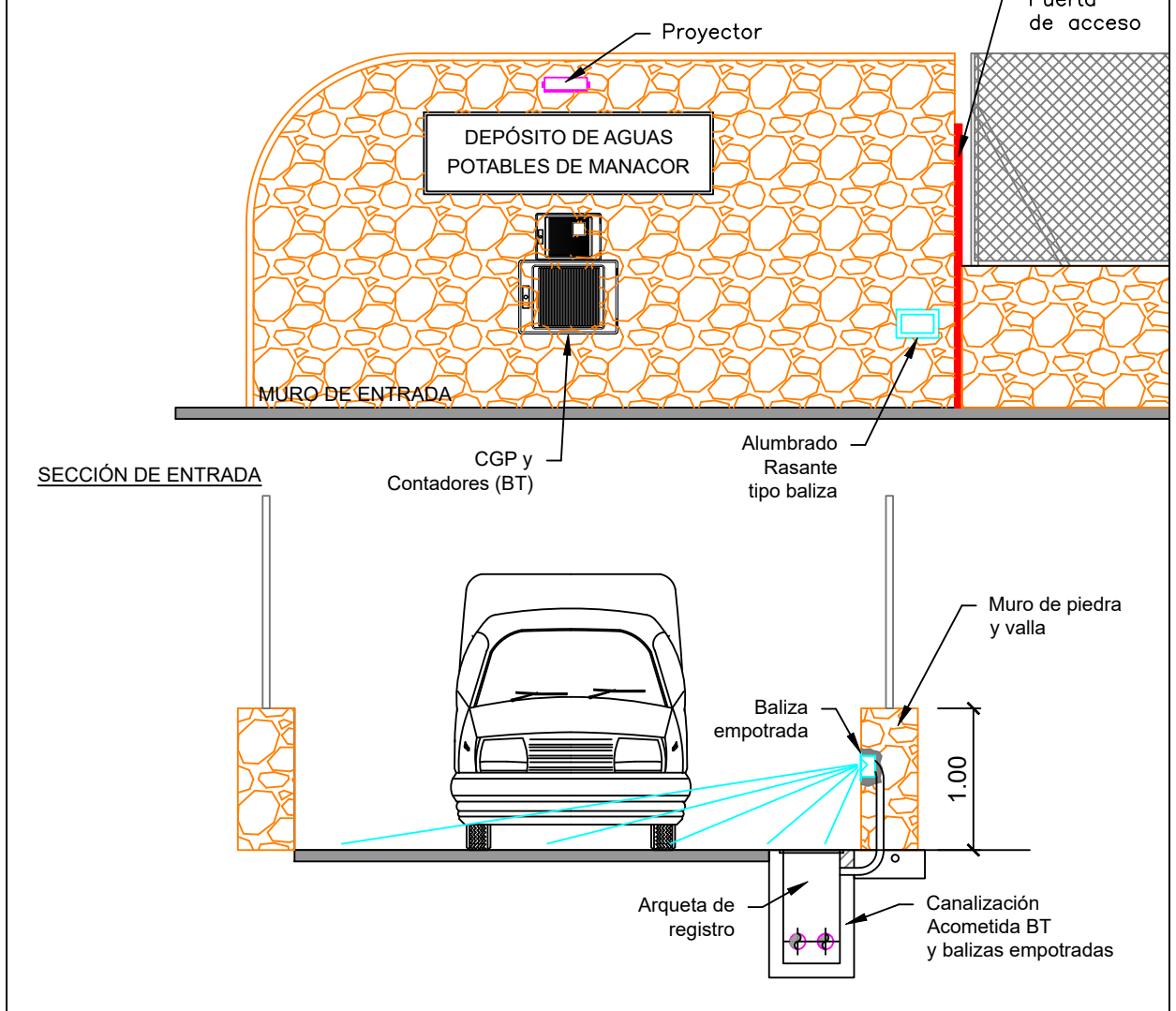
















- ① DEPÓSITOS
- ② SALA DE VALVULAS
- ③ BATERIAS
- ④ CUADRO GENERAL Y TELEMANDO
- ⑤ DEPOSITOS DE HIPOCLORITO
- ⑥ BOMBA RECIRCULACION
- ⑦ BOMBAS DOSIFICADORAS
- ⑧ CAMPO FOTOVOLTAICO

PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT DEPÓSITO (E1:150)

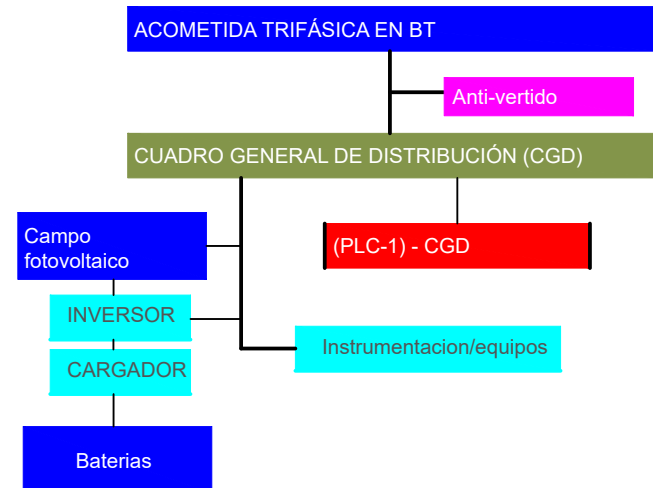


DETALLES ACCESO A DEPÓSITO (E1:50)

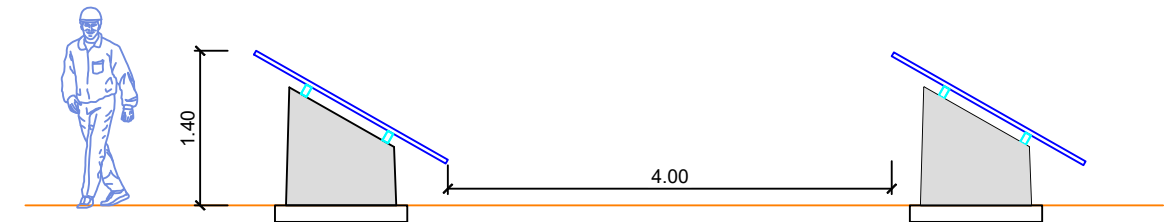


LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
	Bandeja PVC		Baliza de empotrar LED 6w		Señalización Salida
	Canalización vista		Bolardo LED 13w		Toma Corriente Monofásica
	Canalización enterrada 1x50		Pantalla estanca LED 46,5w		Interruptor
	Canalización enterrada 1x110		Proyector LED 110w		Extintor
	Canalización enterrada 2x110		Alumbrado Emergencia 1x8w		Cuadro de Servicio
	Arqueta de registro C-250		Arqueta de registro B-125		Arqueta de registro en cruce B-125

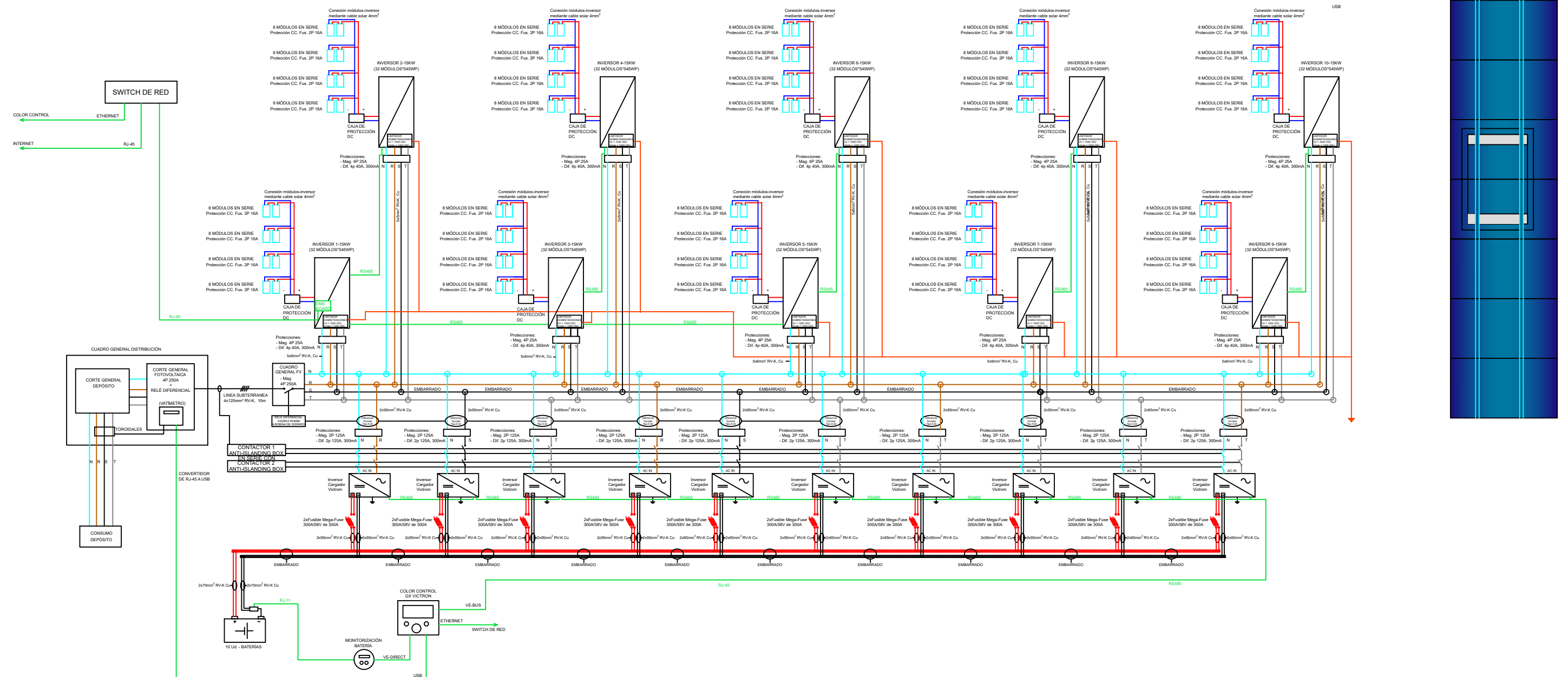
ESQUEMA G E N E R A L

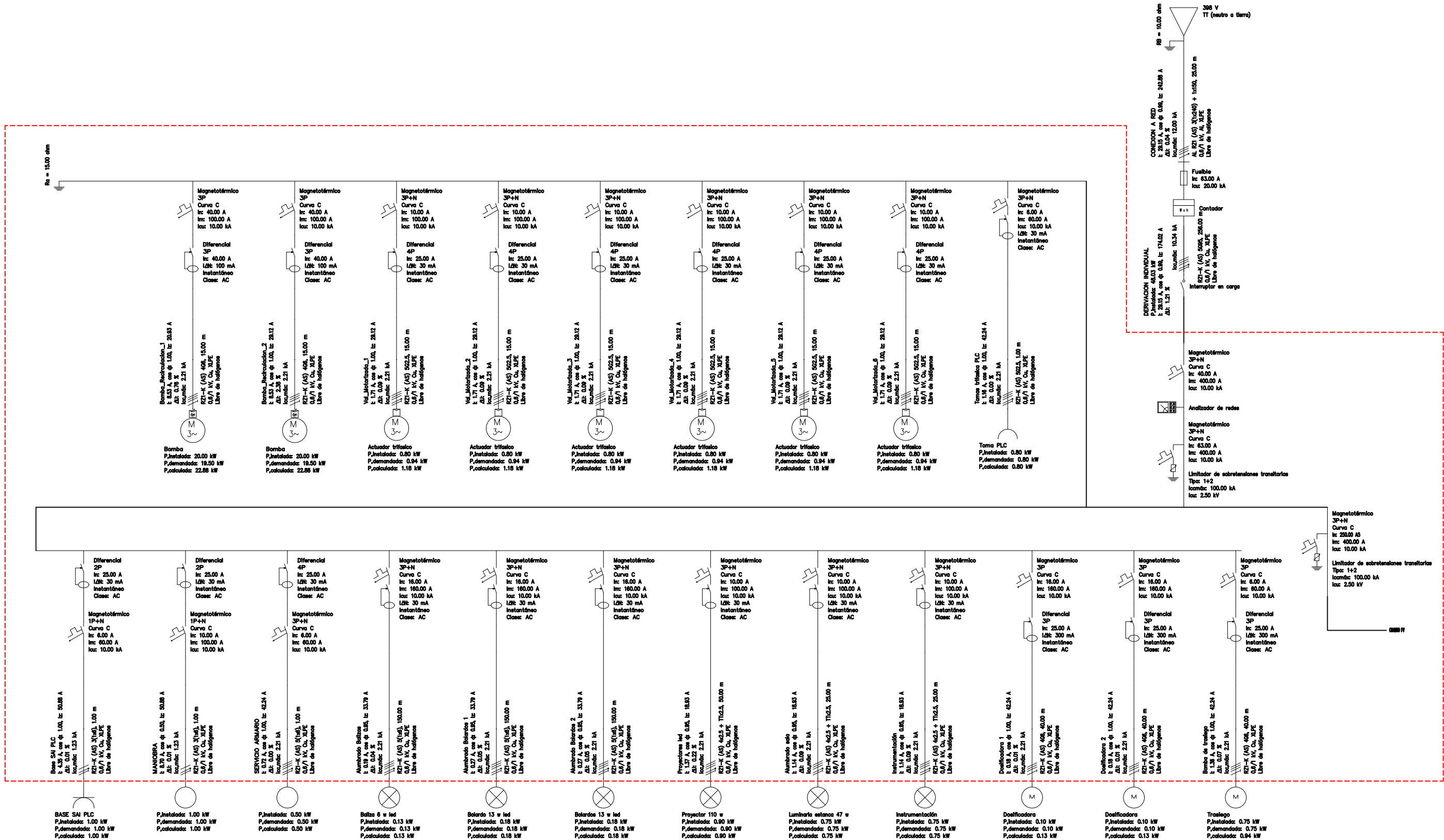


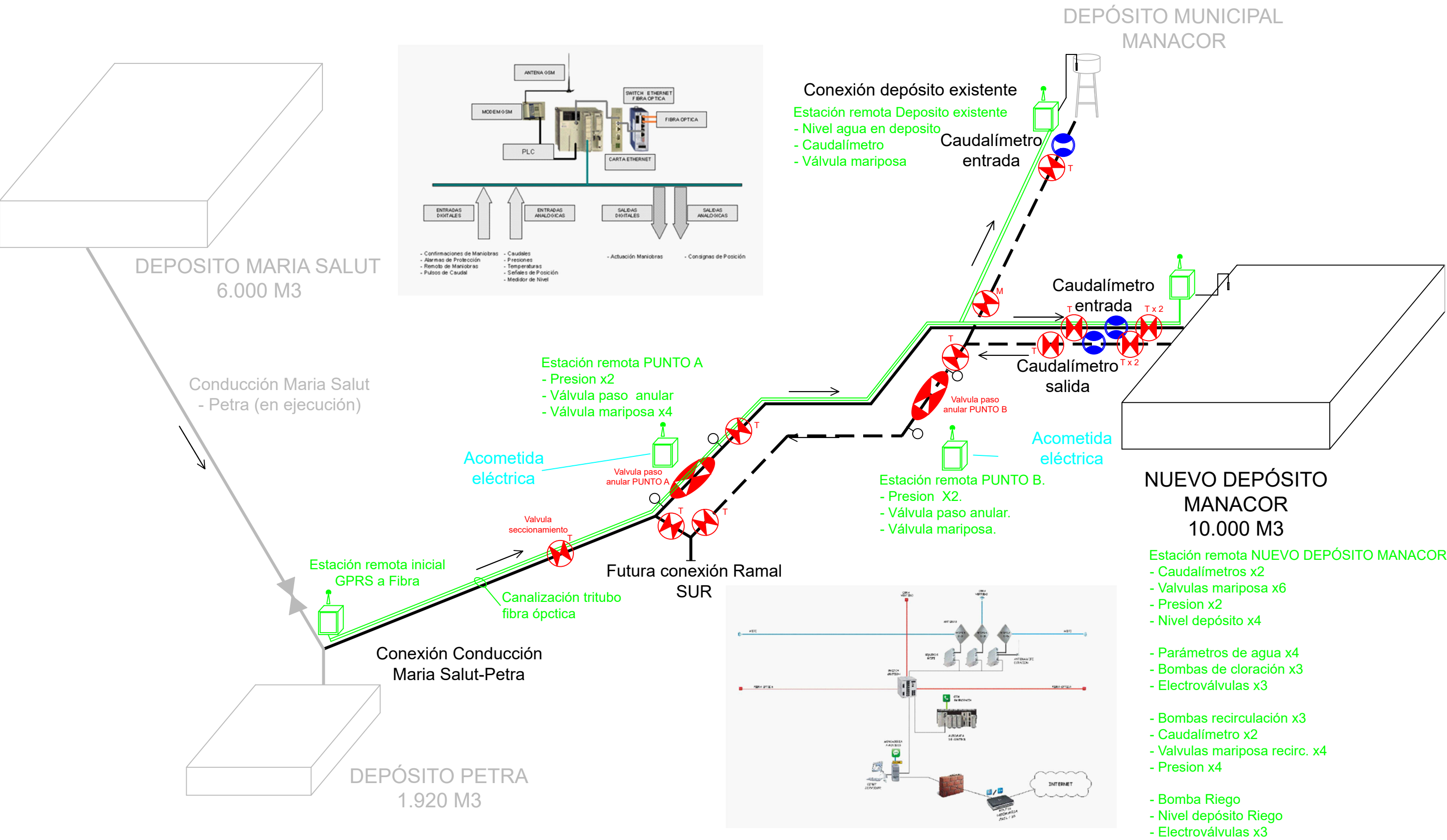
SOPORTE SOLAR DE HORMIGÓN



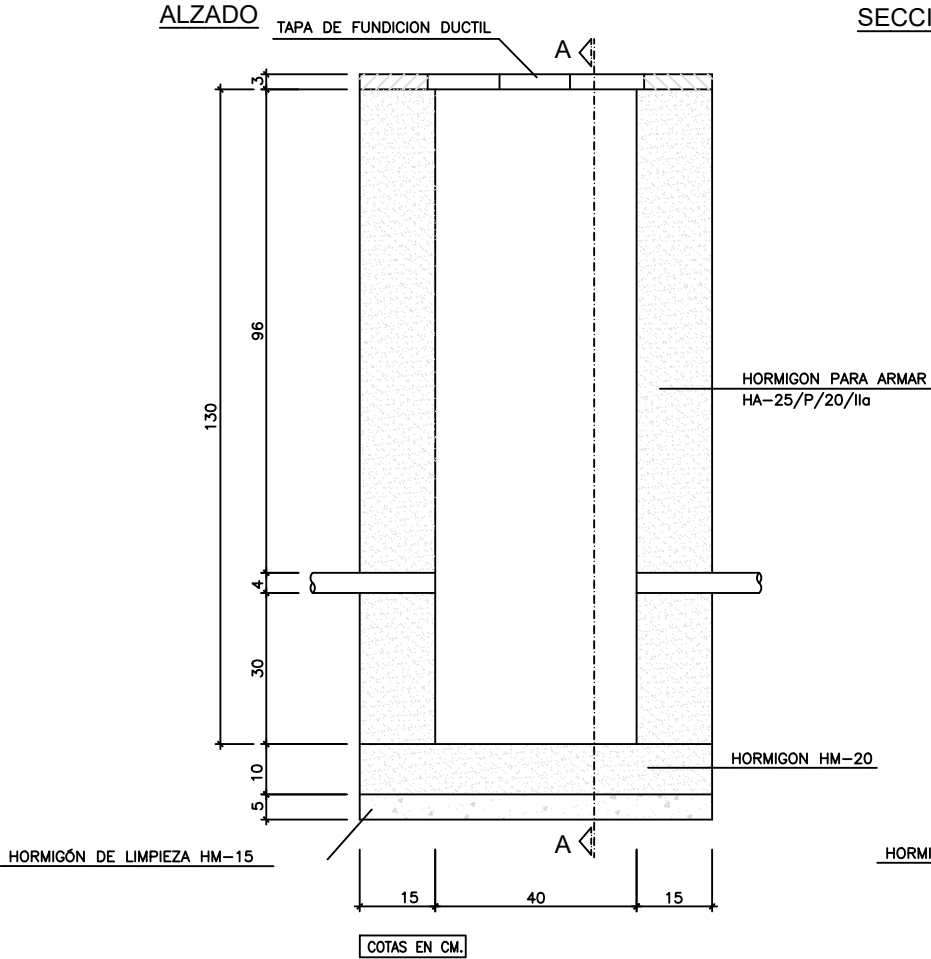
ESQUEMA ELECTRICO FOTOVOLTAICO



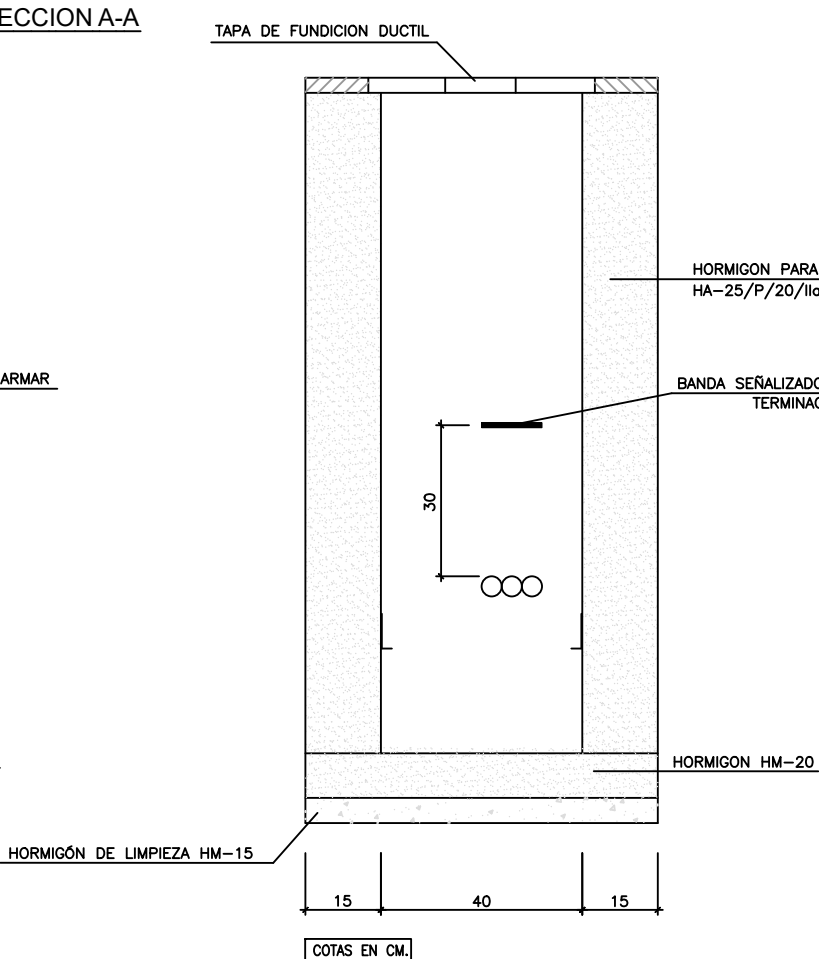




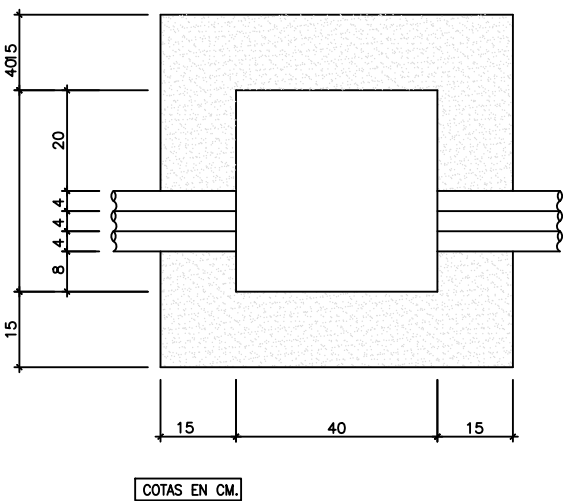
ALZADO



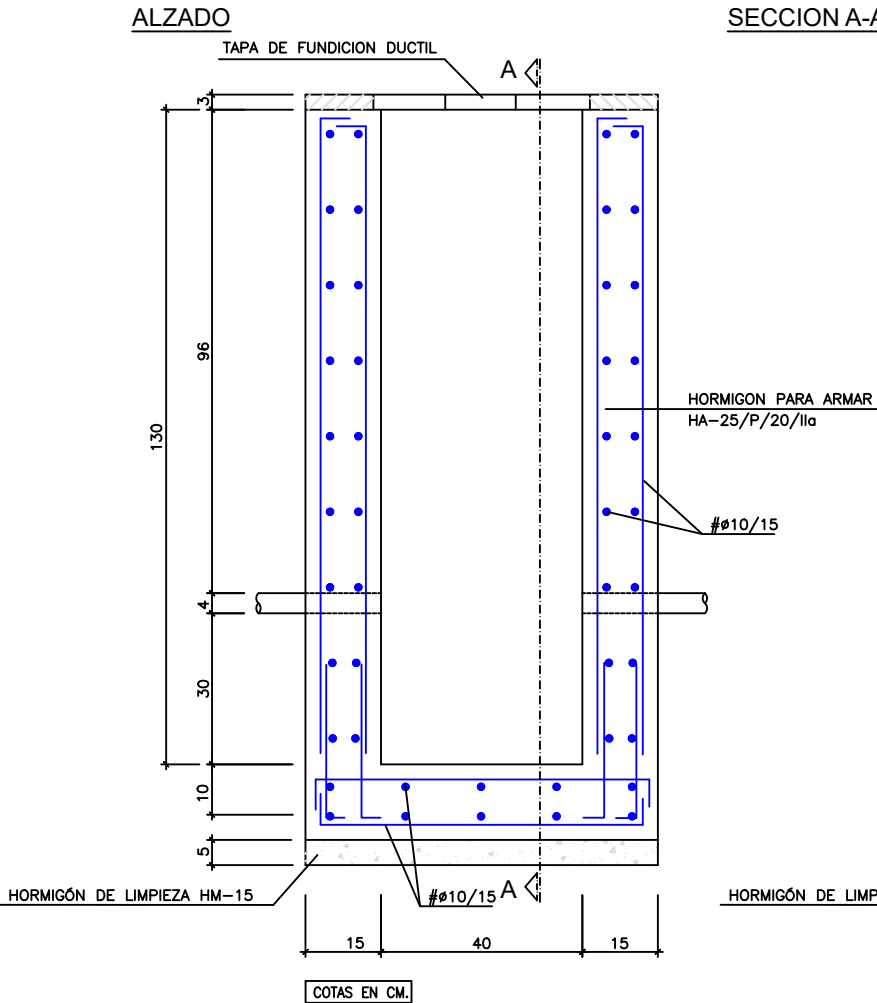
SECCION A-A



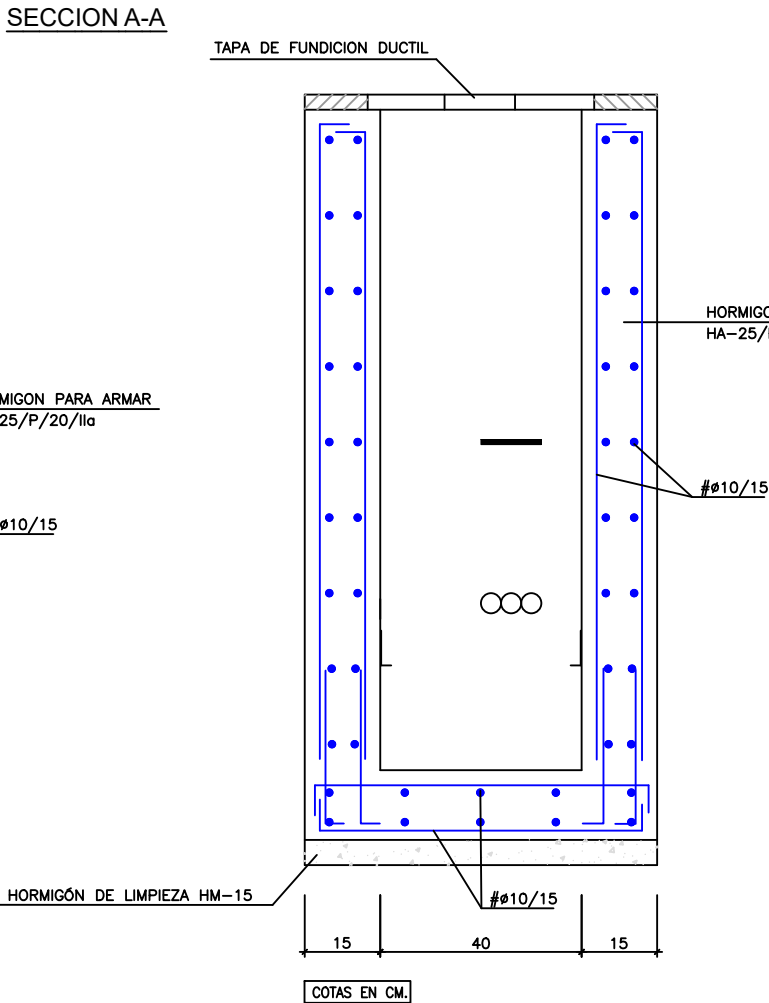
PLANTA



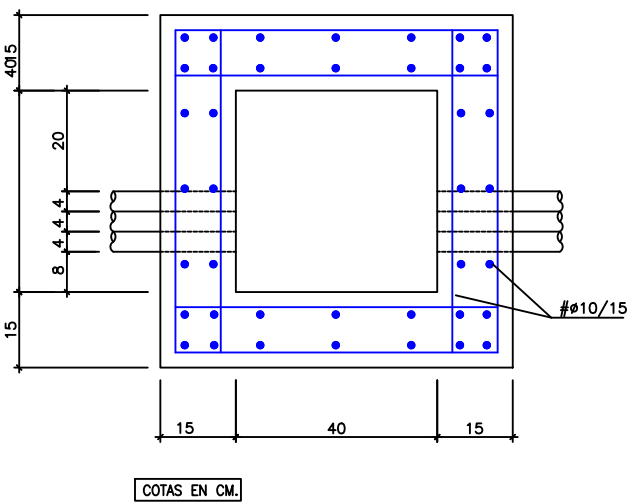
ALZADO



SECCION A-A



PLANTA



DOCUMENTO Nº 3-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

INDICE	
1	CAPITULO 1 :- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES..... 3
1.1	OBJETO DEL PLIEGO Y AMBITO DE APLICACIÓN3
1.1.1	OBJETO DEL PLIEGO Y AMBITO DE APLICACIÓN3
1.2	CONDICIONES GENERALES.....3
1.2.1	DIRECCIÓN DE OBRA3
1.2.2	REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA3
1.2.3	DOCUMENTOS QUE ENTREGAN AL CONTRATISTA3
1.2.4	CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS 4
1.3	DEFINICIÓN DE LAS OBRAS4
1.3.1	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN4
1.3.2	DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.....4
1.4	GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS7
1.4.1	DEFINICION7
1.4.2	SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD7
1.4.3	MANUAL DE GARANTIA DE CALIDAD.....7
1.4.4	PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD.....7
1.4.5	PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCION (P.P.I.) 8
1.4.6	ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD8
1.4.7	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD9
1.4.8	INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA.9
1.5	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS9
2	CAPITULO 2 : ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES..... 10
2.1	ORIGEN DE LOS MATERIALES 10
2.1.1	MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA 10
2.2	CALIDAD DE LOS MATERIALES..... 10
2.3	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES 10
2.3.1	CARACTERISTICAS GENERALES 10
2.3.2	ORIGEN DE LOS MATERIALES..... 10
2.3.3	CLASIFICACION DE LOS MATERIALES 10
2.3.4	CONTROL DE CALIDAD..... 11

2.4	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS 11
2.4.1	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION 11
2.4.2	DEFINICIÓN..... 11
2.4.3	MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION 11
2.4.4	MATERIAL DE PRESTAMO O CANTERA 11
2.4.5	DEFINICIÓN..... 11
2.4.6	CONTROL DE CALIDAD 11
2.5	MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERIAS ENTERRADAS 12
2.5.1	DEFINICION..... 12
2.5.2	CARACTERISTICAS..... 12
2.5.3	CONTROL DE CALIDAD 12
2.6	HORMIGONES 12
2.6.1	ARIDOS PARA HORMIGONES..... 12
2.6.2	CEMENTOS 13
2.6.3	AGUA 14
2.6.4	2.6.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 15
2.6.5	HORMIGONES..... 17
2.7	MORTEROS Y LECHADAS20
2.7.1	DEFINICION.....20
2.7.2	CARACTERISTICAS.....20
2.7.3	CLASIFICACION20
2.7.4	CONTROL DE CALIDAD20
2.8	CAL20
2.8.1	CAL AEREA20
2.8.2	CAL HIDRAULICA.....20
2.8.3	CONTROL DE CALIDAD20
2.9	YESOS.....20
2.9.1	DEFINICION.....20
2.9.2	ENVASADO Y RECEPCION.....20
2.9.3	CLASIFICACION21
2.9.4	CONTROL DE CALIDAD21

2.10	MADERA	21
2.10.1	CARACTERISTICAS	21
2.10.2	FORMA Y DIMENSIONES	21
2.10.3	CONTROL DE CALIDAD	21
2.11	ENCOFRADOS	21
2.11.1	DEFINICION	21
2.11.2	TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERISTICAS	21
2.11.3	CONTROL DE CALIDAD	22
2.12	APEOS Y CIMBRAS	22
2.12.1	CARACTERISTICAS	22
2.12.2	CONTROL DE CALIDAD	22
2.13	2.13. ACERO Y MATERIALES METALICOS	22
2.13.1	ACERO EN ARMADURAS	22
2.13.2	ACERO ESPECIAL A EMPLEAR EN ARMADURAS PRETENSADAS O POSTENSADAS	22
2.13.3	ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METALICAS	22
2.13.4	ACERO PARA EMBEBIDOS	23
2.13.5	ACERO INOXIDABLE	24
2.13.6	ACERO MOLDEADO	24
2.13.7	ELEMENTOS DE UNION DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS	24
2.13.8	ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS	24
2.13.9	ALAMBRE PARA ATAR	25
2.13.10	ELECTRODOS PARA SOLDAR	25
2.13.11	FUNDICION DUCTIL	25
2.14	GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE	25
2.14.1	MATERIAL A EMPLEAR	25
2.14.2	CARACTERISTICAS DE RECUBRIMIENTO	25
2.14.3	ESPESOR DEL REVESTIMIENTO	26
2.14.4	CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC	26
2.14.5	TOMA DE MUESTRAS	26
2.15	ELEMENTOS METALICOS	26
2.15.1	PASAMANOS Y BARANDILLAS	26

2.15.2	ESCALERAS	26
2.16	ELEMENTOS DE FUNDICION	26
2.16.1	DEFINICION Y CARACTERISTICAS	26
2.16.2	REGISTROS	26
2.16.3	CONTROL DE CALIDAD	26
2.17	OTRAS TUBERIAS	26
2.17.1	TUBERIAS DE ACERO	26
2.17.2	TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL	27
2.17.3	TUBERIAS DE PVC	28
2.17.4	TUBERIAS DE POLIETILENO	28
2.18	OTROS MATERIALES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS	28
2.18.1	BALDOSA HIDRAULICA DE ACERA	28
2.18.2	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON	29
2.19	MATERIALES CERAMICOS Y AFINES	29
2.19.1	LADRILLO CERAMICO	29
2.19.2	BLOQUE HUECO DECORATIVO	30
2.20	2.20. SOLADOS Y ALICATADOS	30
2.20.1	BALDOSAS DE GRES CERAMICO	30
2.20.2	AZULEJOS	31
2.20.3	ADHESIVO	31
2.21	IMPERMEABILIZANTES	31
2.21.1	CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR	31
2.21.2	PINTURAS DE IMPRIMACION	31
2.21.3	MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE	31
2.22	RESINAS EPOXI	31
2.22.1	DEFINICION	31
2.22.2	MATERIALES	31
2.22.3	TIPO DE FORMULACION	31
2.22.4	ALMACENAJE Y PREPARACION	31
2.23	MORTEROS EPOXI	32
2.23.1	DEFINICION	32
2.23.2	MATERIALES	32

2.23.3	DOSIFICACION	32
2.23.4	FABRICACION	32
2.23.5	IMPRIMACION PARA GALVANIZADOS Y METALES NO FERREOS	32
2.23.6	IMPRIMACION ANTICORROSIVA.....	32
2.23.7	IMPRIMACION SELLADORA PARA YESO Y CEMENTO	32
2.23.8	PINTURA PLASTICA.....	33
2.23.9	PINTURA AL ESMALTE SINTETICO.....	33
2.23.10	PINTURA AL CLOROCAUCHO PARA ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS	33
2.23.11	PINTURAS NO ESPECIFICADAS	33
2.24	GEOTEXTIL	33
2.25	VALLA DE CERRAMIENTO	34
2.26	IMPERMEABILIZACION DEL DEPÓSITO CON MASTER SEAL M808 O SIMILAR	34
2.27	BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS.....	35
2.28	MATERIALES EQUIPOS	35
2.28.1	VÁLVULAS DE COMPUERTA.	35
2.28.2	VÁLVULAS DE MARIPOSA.	36
2.28.3	VÁLVULAS DE RETENCIÓN.	38
2.28.4	VÁLVULAS DE AIREACIÓN.	39
2.28.5	CARRETES TELESCÓPICOS DE DESMONTAJE.	40
2.28.6	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO.	40
2.28.7	FILTRO CAZAPIEDRAS.....	40
2.28.8	PANEL DE REGULACIÓN, CONTROL DE CLORO Y ANALIZADOR.	40
2.28.9	BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.....	41
2.28.10	ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO (GRG-IBC).	42
2.28.11	DEPÓSITO ENTERRADO DE PEAD DE RECOGIDA DE AGUA DE LLUVIA.....	43
2.28.12	POLIPASTO ELÉCTRICO DE CADENA.....	43
2.28.13	PUENTE GRUA	44
2.28.14	MANÓMETROS Y SENSORES DE PRESIÓN.....	46
2.28.15	EQUIPOS ELÉCTRICOS.	47
2.28.16	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	47
2.28.17	CUADRO GENERAL PARA AUTOMATIZACIÓN.....	47

2.28.18	CUADRO GENERAL ELECTRICO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA.	48
2.28.19	CUADRO GENERAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.	48
2.28.20	PANEL FOTOVOLTAICO.	48
2.28.21	BATERÍAS ION LITIO.	49
2.28.22	INVERSOR CENTRAL TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED.	49
2.28.23	INVERSOR CARGADOR.....	49
2.28.24	SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR.....	50
2.28.25	CAMARA VIDEOVIGILANCIA IP.	50
2.28.26	CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	50
2.29	MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES	50
2.29.1	MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)	50
2.29.2	MATERIALES ACOPIADOS	50

3 CAPITULO 3 : DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS51

3.1	CONDICIONES GENERALES	51
3.1.1	COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO.....	51
3.1.2	CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS	51
3.1.3	ACCESO A LAS OBRAS	53
3.1.4	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	53
3.1.5	EJECUCION DE LAS OBRAS	54
3.1.6	MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	58
3.1.7	RECEPCION Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.....	59
3.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	59
3.2.1	DESBROCE DEL TERRENO.....	59
3.2.2	ESCARIFICADO Y COMPACTACION SUPERFICIAL.....	60
3.2.3	MEJORA DEL TERRENO	60
3.3	3.3. DEMOLICIONES	61
3.3.1	DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO	61
3.3.2	DEMOLICION DE FIRMES DE CARRETERAS Y CAMINOS.....	61
3.3.3	DEMOLICION DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EXISTENTES.....	61
3.4	EXCAVACIONES	62
3.4.1	EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL.....	62

3.4.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO	62	3.8.4	MEDICION Y ABONO	78
3.4.3	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS	64	3.9	ENCOFRADOS	78
3.4.4	EVACUACION DE AGUAS, AGOTAMIENTO.....	65	3.9.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA DE HORMIGON	78
3.4.5	DESPRENDIMIENTOS	65	3.9.2	ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS EN OBRAS SUBTERRANEAS	80
3.4.6	VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS.....	65	3.10	APEOS Y CIMBRAS.....	80
3.4.7	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES	66	3.10.1	DEFINICION.....	80
3.5	SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS	66	3.10.2	EJECUCION.....	80
3.5.1	DEFINICION	66	3.10.3	MEDICION Y ABONO	81
3.5.2	CLASIFICACION	66	3.11	OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO	81
3.5.3	PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO A EMPLEAR EN ZANJAS Y POZOS 68		3.11.1	CONDICIONES GENERALES	81
3.5.4	RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO	68	3.11.2	HORMIGON DE LIMPIEZA.....	83
3.5.5	MEDICION Y ABONO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO	69	3.11.3	HORMIGON EN APOYO DE TUBERIA.....	83
3.6	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	69	3.11.4	HORMIGON EN MASA O ARMADO EN SOLERAS	83
3.6.1	TRANSPORTE DE TUBERIAS, CARGA Y DESCARGA.....	69	3.11.5	HORMIGON ARMADO EN ESTRUCTURAS	83
3.6.2	INSTALACION DE TUBERIAS EN ZANJA	69	3.11.6	MEDICION Y ABONO	84
3.6.3	TUBERIAS INSTALADAS CON EMPUJADOR.....	71	3.11.7	ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGON	84
3.6.4	TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERIAS	72	3.12	ACEROS.....	85
3.6.5	PRUEBAS DE TUBERIAS INSTALADAS	72	3.12.1	ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGON.....	85
3.6.6	MEDICION Y ABONO DE TUBERIA INSTALADA.....	75	3.12.2	ESTRUCTURA DE ACERO	86
3.7	3.7. RELLENOS	76	3.12.3	ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METALICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FABRICA 86	
3.7.1	RELLENOS COMPACTADAS EN ZANJA PARA LA CUBRICION Y/O PROTECCION DE TUBERIAS.....	76	3.12.4	ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS	87
3.7.2	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS FASES.....	76	3.13	FUNDICIÓN.....	87
3.7.3	RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA.....	77	3.13.1	TAPAS DE REGISTRO.....	87
3.7.4	CONTROL DE CALIDAD.....	77	3.13.2	PATES.....	87
3.7.5	MEDICION Y ABONO	77	3.13.3	MEDICION Y ABONO	87
3.8	TERREPLENES	78	3.14	ALBAÑILERIA Y SOLADOS.....	87
3.8.1	DEFINICION	78	3.14.1	MORTEROS.....	87
3.8.2	EJECUCION DE LAS OBRAS.....	78	3.14.2	FABRICAS DE ELEMENTOS CERAMICOS	87
3.8.3	LIMITACIONES DE LA EJECUCION	78	3.14.3	RASEOS Y ENLUCIDOS	88
			3.14.4	SOLADOS Y ALICATADOS.....	88
			3.15	PAVIMENTOS	88

3.15.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	88
3.15.2	CAPAS GRANULARES	88
3.15.3	RIEGOS ASFALTICOS	89
3.15.4	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	89
3.15.5	MEZCLAS BITUMINOSAS	89
3.15.6	PAVIMENTOS DE HORMIGON	90
3.15.7	ACERAS	90
3.15.8	ADOQUINADOS	90
3.15.9	BORDILLOS	90
3.15.10	CUNETAS	90
3.15.11	RIGOLAS	91
3.16	CARPINTERIA METALICA Y CERRAJERIA.....	91
3.16.1	BARANDILLAS	91
3.16.2	ESCALERAS	91
3.16.3	CARPINTERIA METALICA.....	91
3.17	IMPERMEABILIZACIONES	91
3.17.1	CLASIFICACION	91
3.17.2	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION	92
3.17.3	MEDICION Y ABONO	92
3.18	PINTURAS Y REVESTIMIENTOS.....	92
3.18.1	EJECUCION	92
3.18.2	MEDICION Y ABONO	92
3.19	MECANISMOS.....	92
3.19.1	VALVULAS	92
3.19.2	MONTAJE DE LAS VÁLVULAS	92
3.20	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	93
3.20.1	NORMATIVA.....	93
3.20.2	MEDICION Y ABONO	93
3.21	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	93

NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACIÓN

Para las obras objeto de este Proyecto será de aplicación cuanta normativa de carácter oficial pudiera afectarla, y, en particular, regirán los siguientes Pliegos de Condiciones, Normas, Reglamentos, Instrucciones y Disposiciones:

Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.	
Decreto 53/2012, de 6 de julio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano de las Islas Baleares	
Pla Territorial de Mallorca	
Normas subsidiarias y planeamiento urbanístico vigentes en los términos municipales de Petra y Manacor	
Normas Gesa Endesa.	
Pliego de prescripciones técnicas para abastecimiento de poblaciones.	
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. PG3/75. MOP. (O.M. de 6 de Febrero de 1.976, BOE 07/07/76, y modificaciones a éste por O. de 21 de Enero de 1988 (BOE 3/2/88), y actualizaciones 2ª versión 1 de agosto de 2.001, orden circular 5/2001 de la Dirección General del Ministerio de Fomento.	
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural para las estructuras de hormigón, estructuras de acero y estructuras mixtas	
Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.	
LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.	
Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Real Decreto 1.098/2.001, de 12 de Octubre (BOE del 26 de octubre de 2.001).	
Normas de ensayo redactadas por Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Orden 31 Diciembre 1.958).	
Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados..	
Pliego General de Condiciones para la recepción de los Conglomerantes Hidráulicos, aprobados por O.M. de 9 de Abril de 1.984.	
Instrucción para la recepción de cementos (Real Decreto Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).	
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas del MOPU.1974.	

Normas A.S.T.M. para tubos de hormigón en masa C-14 y armado C-76, M-83, C-443, M80, C-923, M-79, C-2146, M-82, C-497, M-80, C-969, M-82.	
Instrucción del I.E.T.C.C. para tubos de hormigón armado o pretensado.	
Código Técnico de la Edificación	
Normas tecnológicas de la edificación. NTE, en particular:	
1-NTE-ADZ: Desmontes, zanjas y pozos.1977.	
2-NTE-ASD: Saneamiento, drenajes y avenamientos.1977.	
3-NTE-IFA: Instalaciones de fontanería .Abastecimiento.1976.	
4-NTE-IFC-73: "Instalaciones de fontanería: agua caliente". Orden de 26 de septiembre de 1.973.	
5-NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería: agua Orden de 7 de junio de 1.973.	
Normas UNE, en particular:	
1-UNE 88.203: Tubos, juntas y piezas de amianto-cemento para conducciones de presión.	
2-UNE 53188: Materiales de polietileno. Características y ensayos.	
Real Decreto 842/2.002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.	
R.D.1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07	
Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.	
Reglamento de estaciones de transformación de energía eléctrica. Orden 11 de marzo de 1.971.	
Normas de ensayo del laboratorio de transporte y mecánica del suelo del Centro de estudios y experimentación de obras públicas.	
Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.	
Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.	
Normas de Seguridad para el ejercicio de las actividades subacuáticas en aguas marítimas e interiores. (B.O.E. 30-07-1.981).	

Norma 8.3-I.C. "Señalización de Obras" de 31 de agosto de 1.987, modificada por el Real Decreto 208/1.989.	
--	--

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él, quedando a juicio del Director, dirimir las posibles contradicciones existentes.

Los diversos materiales a utilizar en las obras cumplirán con carácter general las condiciones expuestas en los Pliegos y Normas mencionados. El contratista notificará el Director, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y datos necesarios. En ningún caso, podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya calidad no haya sido aprobada por el Director de la obra.

A cualquier material utilizado en obra será de aplicación la norma vigente al respecto, aunque no esté relacionada en el presente documento.

TODAS LAS PIEZAS, TUBERIAS Y MATERIALES EN GENERAL QUE TENGAN QUE ESTAR EN CONTACTO CON EL AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEBERÁN DISPONER DE CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN PARA AGUA POTABLE. EL CONTRATISTA DEBERÁ APORTAR TODOS Y CADA UNO DE LOS CERTIFICADOS DE APTITUD PARA AGUA POTABLE DE LOS PRODUCTOS A UTILIZAR, PREVIAMENTE A SU COLOCACIÓN EN OBRA. TODOS ESTOS MATERIALES DEBERÁN SER ACEPTADOS POR LA DIRECCION FACULTATIVA.

Una vez finalizada la obra, y antes de la Inspección por parte de los Técnicos de la Conselleria de Sanidad, el contratista deberá preparar un dossier con todos los certificados de los materiales en que se acredite su homologación para agua potable.

1 CAPITULO 1 :- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y AMBITO DE APLICACIÓN

1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y AMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter particular regirán el desarrollo de obras.

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras del presente Proyecto, el cual tiene por objeto el definir las obras necesarias de diseño de una conducción en tubería de fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro, desde el depósito de agua en Petra hasta el nuevo depósito en Manacor así como un ramal de salida hacia los depósitos municipales de Manacor y la previsión de conexiones hacia el Norte (Portocristo, cala Millor) y hacia el Sur (Felanitx, Campos, Santanyí, Ses Salines).

1.2 CONDICIONES GENERALES

1.2.1 DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

1.2.2 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero Superior, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Técnico de Grado Medio, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.2.3 DOCUMENTOS QUE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

1.2.3.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado, R.G.C., y en la Cláusula 7 del P.C.A.G.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se registrarán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales de forma análoga a la expresada en el Artículo 1.03., apartado 1.03.1.5. del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Bases de la Licitación (P.C.A.P.), de acuerdo con el Artículo 81 del R.G.C.

1.2.3.2 Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre la procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

La Propiedad facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Propiedad.

1.3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y por la normativa incluida en el apartado 1.03.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles (P.P.T.P. Apartado 1.3.1.6.).

1.3.1.1 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que apruebe o entregue la Dirección de Obra al Contratista.

1.3.1.2 Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días

1.3.1.3 Interpretación de planos

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de siete (7) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

1.3.1.4 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del R.G.C.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

1.3.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

1.3.1.7 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

1.3.1.8 Descripción de la obras del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

En el P.P.T.P. se incluirá la descripción de las obras a las que habrá de aplicarse.

1.3.2 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas se regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican a continuación y con cualquier otra de obligado cumplimiento o que a juicio del Director de la obra sea de aplicación a las obras objeto del presente Pliego, aunque no esté explícitamente mencionada.

1.3.2.1 Con Carácter General

- Ley de Contratos del Sector Público, Ley 30/2007.
- Reglamento General de Contratación para la aplicación de dicha Ley.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

- Ley de Relaciones Laborales vigente (Ley de Prevención Riesgos Laborales 31/95 y RD 1627/97); así como cualquier otra disposición referente a seguridad y salud en el Trabajo, particularmente las Normas Técnicas Reglamentarias de la Dirección General del Trabajo y del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Instrucciones del Instituto de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1.098/2.001, de 12 de Octubre (BOE del 26 de octubre de 2.001).RD. 773/2015 de 28 de agosto por el que se modifican determinados preceptos del reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Normas Internacionales ISO 2531-4179 8180-4633.
- Normas tecnológicas de edificación (N.T.E) del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (Orden de 31 de Diciembre de 1958).
- Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.
- Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1373/2009, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970 de Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado (PCAG), en cuanto no se oponga a las disposiciones anteriores.
- Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

1.3.2.2 Con Carácter Particular

Ordenación del territorio y urbanismo

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, esta Ley, entre otras, modifica Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo
- Ley 6/1999 Directrices de Ordenación Territorial de las Illes Balears y de medidas tributarias.
- Ley 6/1997 de suelo rústico de las Illes Balears
- Ley 1/1991 de Espacios Naturales y de régimen urbanístico de las Áreas de especial protección de las Islas Baleares.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Plan Territorial de Mallorca
- Ley 5/1990 de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears.

Aguas, saneamiento, depuración y vertido

- Real Decreto 49/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears, que deroga al Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Directiva 91/271/CEE Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Ley 10/2003, de 22 de diciembre, de medidas tributarias y administrativas
- RD 1341/2007, del 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- RDL 11/1995 Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales
- RD 509/1996 Desarrollo del RDL 11/1995.

- Normas vigentes para la redacción de Proyecto de Abastecimiento de agua y saneamiento de Poblaciones.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para tuberías de Abastecimiento de Aguas. Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1986.
- Normas UNE, en particular: UNE 53188: Materiales de polietileno. Características y ensayos.
- Instrucción del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (T.H.M./73).
- Normas A.S.T.M. para tubos de hormigón en masa C-14 y armado C-76, M-83, C-443, M-80, C-923, M-79, C-2146, M-82, C-497, M-80, C-969, M-82.
- Instrucción del I.E.T.C.C. para tubos de hormigón armado o pretensado.

Seguridad y Salud

- RD 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales.
- Ley 54/2003 de Reforma del marco de la prevención de riesgos laborales.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obraero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción.

Impacto ambiental

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica". En él se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.
- Ley 1/1991 de Espacios Naturales y de régimen urbanístico de las Áreas de especial protección de las Islas Baleares.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directiva 79/409/CEE de conservación de aves silvestres.
- Directiva 92/43/CEE de conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Estructuras y edificación

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código técnico de la Edificación (CTE)
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural para las estructuras de hormigón, estructuras de acero y estructuras mixtas
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. RD 1247642/2.008.
- RD 997/2002 Norma de construcción sismorresistentes: parte general y edificación (NCSR-02)
- RD 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
- Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco, en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y

Cerámica.

- Normas tecnológicas de la edificación (NTE).

Electricidad

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación (RD 3275/1982).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- RD 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- LEY 3/2005 de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Islas Baleares
- Normas UNE
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación. (Orden 06/07/1984).
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IET "Instalaciones de electricidad. Centros de transformación" (Orden 12/12/1983)
- Orden 13/4/1974 Normas Tecnológicas de la edificación. Baja Tensión-NTE-IEB-1974
- Orden 8/11/1975 Normas Tecnológicas de la edificación. Alumbrado Interior NTE-IEI-1975
- Orden 18/7/1978 Normas Tecnológicas de la edificación. Alumbrado exterior NTE-IEE-1978
- Orden 13/3/1973 Normas Tecnológicas de la edificación. Puesta a tierra NTE-IEP-1973
- Orden 4/6/1984 Normas Tecnológicas de la edificación. Red exterior NTE-IER-1984
- Orden 1/3/1973 Normas Tecnológicas de la edificación. Pararrayos NTE-IPP-1973
- Orden 26/2/1974 Normas Tecnológicas de la edificación. Protección contra el fuego NTEIPF-1974
- RD 7/1988, de 8 de enero. Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión., y Orden de 6/6/1989, que lo desarrolla y complementa.
- RD 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia
- Resolución 17/5/1994 Normas para las instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en baja tensión en el ámbito geográfico de las Islas Baleares
- Normas y prescripciones técnico-prácticas de la compañía suministradora (GESA-ENDESA)
- Recomendaciones CEI.
- Guía Técnica de Aplicación al RBT (septiembre 2004).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Instalaciones de Transformación y Líneas en General. Orden Ministerial de 23 de Febrero de 1.949.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía de 12 de Marzo de 1954.

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

- Real Decreto 1505/1990, de 23 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988, de 8 de Enero.
- RD 39/1997 Aprueba el reglamento de los servicios de prevención de riesgos laborales, y Orden 27/6/1997, que lo desarrolla
- Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable a la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de las Illes Balears.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.

Urbanización

- Orden FOM/3460/2003 Norma 6.1-IC: Secciones de firmes de la Instrucción de Carreteras
- Orden FOM/3459/2003 Norma 6.3-IC: Rehabilitación de firmes de la Instrucción de Carreteras
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. PG3/75. MOP. (O.M. de 6 de Febrero de 1.976, BOE 07/07/76, y modificaciones a éste por O. de 21 de Enero de 1988 (BOE 3/2/88), y actualizaciones 2ª versión 1 de agosto de 2.001, orden circular 5/2001 de la Dirección General del Ministerio de Fomento.
- Orden de 28 de Julio de 1974. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas. Orden Ministerial del 21 de Enero de 1988, B.O.E. de 3 de Febrero de 1.988 y posteriores actualizaciones.
- Orden 15 de Septiembre de 1986. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Norma sobre señalización de obras en carreteras.

Actividades

- Decreto 2414/1961 Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Ley 37/2003 de Ruido.
- Decreto 18/1996 Reglamento de Actividades clasificadas de Baleares.

Residuos

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 21/2000 Plan Director Sectorial para la gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca.
- Pla Director Sectorial per a la gestió dels residus de construcció-demolició, voluminosos i pneumàtics fora d'ús de l'illa de Mallorca, en adelante PDSRCD.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director Sectorial para la cuestión de residuos de construcción, demolición, voluminosos y neumáticos.
- Orden de la Conselleria de Medi Ambient de 28 de febrero de 2000 de medidas transitorias para autorización de instalaciones de valorización y eliminación de residuos de construcción y demolición.
- Orden de la Conselleria de Medi Ambient de 28 de febrero de 2000, de medidas

transitorias para la autorización de instalaciones de valorización y eliminación de residuos de construcción y demolición

- Normas para la Señalización de Obras.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

En el caso de que alguna de las normas aquí relacionadas haya sido derogada o sustituida por otra más reciente se aplicará esta última.

Para depósitos de almacenamiento de productos químicos, Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6, y MIE-APQ-7.

1.4 GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1 DEFINICION

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2 SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la propiedad establecerá un sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos están contenidos en el presente Pliego General de Condiciones y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3 MANUAL DE GARANTIA DE CALIDAD

El sistema de Garantía de Calidad establecido por la Propiedad se define en el Manual de Garantía de Calidad.

Este documento, que se incluye como anexo al presente Pliego, describe la política a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcance cotas de calidad homogéneas y elevadas.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Manual de Garantía de Calidad y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

1.4.4 PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

1.4.4.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

1.4.4.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucción de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliego de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.4.4.3 Control de equipos comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de posibles suministradores debidamente documentada.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

1.4.4.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.4.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.4.4.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.4.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.5 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCION (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.

- Fabricación de tubos.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.
- Construcción de Pozos de Registro.
- Estructuras pozos de bombeo
- Anclaje de tuberías.
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.6 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación el Código Estructural, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

1.4.7 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta de La Dirección de Obra.

1.4.8 INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obra y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la ejecución de las obras se propone un plazo de **18 meses** según el plan de obra recogido en el Anejo nº6

2 CAPITULO 2 : ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES

2.1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

2.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones establecidas en la normativa vigente y las que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo II y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocido los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

2.3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

2.3.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelo o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

2.3.2 ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

2.3.3 CLASIFICACION DE LOS MATERIALES

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1 Suelos inadecuados

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2 Suelos tolerables

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. $> (0,6 LL - 9)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 Kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3 Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

2.3.3.4 Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

2.3.3.5 Tierra vegetal

Será de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm., ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

2.4 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS

2.4.1 MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

2.4.2 DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de prescripciones Técnicas Particulares.

2.4.2.1 Características

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos tolerables o adecuados del artículo 2.3. del presente Pliego.

2.4.3 MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

2.4.3.1 Definición

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos materiales deberán reunir como mínimo las características correspondientes a los suelos tolerables o adecuados del artículo 2.3. del presente Pliego.

2.4.4 MATERIAL DE PRESTAMO O CANTERA

2.4.5 DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación.

2.4.5.1 Características

El material de préstamo deberá reunir como mínimo las características exigidas para el material seleccionado las cuales quedan reflejadas en el artículo 2.3. del presente Pliego.

2.4.6 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3. del presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

2.5 MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERIAS ENTERRADAS

2.5.1 DEFINICION

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (10) centímetros por encima de la generatriz superior de aquel.

2.5.2 CARACTERISTICAS

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías.

CLASIFICACION

DIAMETRO NOMINAL DE TUBERIA (mm.) : 200 < D < 300

TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULA (mm.) : 20

MATERIA GRANULAR A EMPLEAR: Árido de 6,14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

2.5.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulométrico, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamos.
- Cada 200 ml. de zanja.
- Cada 500 m3 a colocar en obra.

2.6 HORMIGONES

2.6.1 ARIDOS PARA HORMIGONES

2.6.1.1 Condiciones generales

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 30 del Código Estructural.

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requieran a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en este artículo 30.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el apartado 30.8. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 de este Código.

En el caso de utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite este Código.

Se denomina tamaño máximo D de un árido grueso o fino, la mínima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la norma UNE-EN 12620, en función del tamaño del árido.

Se denomina tamaño mínimo *d* de un árido grueso o fino, la máxima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la norma UNE-EN 12620, en función del tipo y del tamaño del árido.

Los tamaños mínimo *d* y máximo D de los áridos deben especificarse por medio de un par de tamices de la serie básica, o la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 de la norma UNE-EN 12620. No se podrán combinar los tamices de la serie 1 con los de la serie 2.

Los tamaños de los áridos no deben tener un *D/d* menor que 1,4.

2.6.1.2 Arena

2.6.1.2.1.1 Definición

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

2.6.1.2.1.2 Características

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia características a los 28 días igual o menor de 300 kg/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.6.1.3 Árido grueso

2.6.1.3.1.1 Definición

A efectos de la fabricación del hormigón, se denomina grava o árido grueso total, a la mezcla de las distintas fracciones de árido grueso que se utilicen; arena o árido fino total a la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilicen; y árido total (cuando no haya lugar a confusiones, simplemente árido), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

2.6.1.3.1.2 Características

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

b) 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

c) 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

– Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

– Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

El árido grueso se podrá componer como suma de una o varias fracciones granulométricas.

Cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño máximo de árido menor que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

2.6.1.4 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.7.1.1., 2.1.7.1.2. y 2.7.1.3. del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.
 - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NTL-150).
 - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- b) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características.
 - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- c) Una vez cada dos (2) meses.

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

- d) Una vez cada seis (6) meses.

Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.

Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).

- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NTL-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NTL-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.6.2 CEMENTOS

2.6.2.1 Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.6.2.2 Condiciones Generales

El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se exigen al mismo en el Artículo 33.

En el ámbito de aplicación del presente Código, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- ser conformes con la reglamentación específica vigente,
- cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 28, y
- pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior.

Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto.

2.6.2.3 Tipos de cemento

Tabla 28. Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
	Cementos para usos especiales ESP VI-1.
Hormigón armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
Hormigón pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P).

2.6.2.4 Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el rápido transporte de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá esta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

La Dirección de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenamiento de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

2.6.2.5 Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los

métodos especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego de P.T.P. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de los señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-08) y en el presente Pliego.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuados. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.6.2.6 Cementos especiales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

2.6.2.7 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el Pliego de P.T.P. y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3. del RC08).
 - Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en 2.7.4.
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en 2.7.5.
- b) b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:
 - Un ensayo de finura de molido, UNE 80122/91.
 - Un ensayo de peso específico real, UNE 80103/86.
 - Una determinación de principio fin de fraguado, UNE 81102/93.
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos, UNE 80101/-151/91.
 - Un ensayo del índice de puzolanidad, UNE 80280/88.

2.6.3 AGUA

2.6.3.1 Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 29º del Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en la tabla 29, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

Tabla 29. Especificaciones del agua de amasado

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO ₄ ²⁻ .		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO ₄ ²⁻ .		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na ₂ O _{equiv} (1) (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O).		≤ 1,5 g/l	(2)
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.

(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

2.6.3.2 Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

2.6.3.3 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, de Prescripciones Técnicas Particulares y en el Código Estructural.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).

- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, atendándose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada en el P.P.T.P., por la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

2.6.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

2.6.4.1 Definición

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 31 del Código Estructural

Se denomina "aditivo" para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

A los efectos de este Código, se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5 % del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretesas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de esta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6 % en volumen, medido según UNE-EN 12350-7.

Con respecto al contenido de ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1.

En el marco de este Código, se consideran fundamentalmente los seis tipos de aditivos que se recogen en la tabla 31.2.

Tabla 31.2 Tipos de aditivos

Tipo de aditivo	Función principal
Reductores de agua / plastificantes.	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / superplastificantes.	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / aceleradores, retardadores.	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire.	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales.	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.
Moduladores de la viscosidad.	Limitar la segregación mediante la mejora de la cohesión.

2.6.4.2 Utilización

Los aditivos de cualquiera de los seis tipos descritos anteriormente deberán tener marcado CE según la norma UNE-EN 934-2.

En la declaración de prestaciones, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE-EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.

Salvo indicación previa en contra de la dirección facultativa, el suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla 31.2 La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la dirección facultativa.

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la dirección facultativa y el conocimiento del suministrador del hormigón.

2.6.4.3 Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465)

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración de producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispensables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

2.6.4.4 Clasificación de los aditivos

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

1. Aditivos químicos.
2. Productos de adición minerales: Puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- A. Aireantes.
- B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- C. Retardadores del fraguado.
- D. Aceleradores del fraguado.
- E. Otros aditivos químicos.

2.6.4.4.1.1 Aireantes

El hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, producen gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa. La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), lignosulfatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que produzcan oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%) aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis de aireante.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más de cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.

g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

2.6.4.4.1.2 *Plastificantes*

Se denomina plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en los Artículos 31º y 32º.

2.6.4.5 *Control de calidad*

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en el Código Estructural.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Apartado correspondiente del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

2.6.5 HORMIGONES

2.6.5.1 *Definición*

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 28, 29, 30, 31 y 32 del Código Estructural. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento.

En el caso de hormigones expuestos a ambientes XD o XS los valores anteriores se reducirán al 0,1 % del peso de cemento para obras de hormigón pretensado y 0,2 % para obras de hormigón armado.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 200 kg/m³. En el caso de emplearse agua reciclada, de acuerdo con el artículo 29, dicho límite podrá incrementarse

hasta 210 kg/m³. Exclusivamente para el caso de los hormigones autocompactantes, se recomienda que esta cantidad no sea mayor a 250 kg/m³.

2.6.5.2 *Clasificación y características mecánicas*

A los efectos de este Código, la resistencia del hormigón a compresión se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y ensayadas conforme a lo establecido en este Código. En el caso de que el control de calidad se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en el apartado 57.3.2. Las fórmulas contenidas en este Código corresponden a experimentación realizada con probeta cilíndrica, y del mismo modo, los requisitos y prescripciones que figuran en el Código se refieren, salvo que expresamente se indique otra cosa, a probeta cilíndrica.

A los efectos de este Código, se entiende como:

- Resistencia característica de proyecto, f_{ck} , es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos. Se denomina también resistencia característica especificada o resistencia de proyecto.
- Resistencia característica real de obra, $f_{c,real}$, es el valor que corresponde al cuantil del 5 por 100 en la distribución de resistencia a compresión del hormigón suministrado a la obra.
- Resistencia característica estimada, $f_{c,est}$, es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra.

Abreviadamente se puede denominar resistencia característica. En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a solicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

En ciertas obras o en alguna de sus partes, el pliego de prescripciones técnicas particulares puede exigir la determinación de las resistencias a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

En este Código, se denominan hormigones de alta resistencia a los hormigones con resistencia característica de proyecto f_{ck} superior a 50 N/mm².

A efectos del presente Código, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 o 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R o 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 o bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.

Cuando el proyecto establezca, de acuerdo con el apartado 57.5.6, un control indirecto de la resistencia en estructuras de hormigón en masa o armado deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 15 N/mm². En estos casos de nivel de control indirecto de la resistencia del hormigón, la cantidad mínima de cemento en la dosificación del hormigón también deberá cumplir los requisitos de la tabla 43.2.1.a.

2.6.5.3 *Dosificación*

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trata, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuestas por el Contratista y aprobada por la Dirección de obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Todos los elementos en contacto con aguas residuales o con gases producidos por ellas se consideran sometidos a agresividad MEDIA.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso en cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,2
- Hormigón con cemento supersulfatado 0,2

2.6.5.4 Docilidad

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras.

En general, la docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2 excepto para los hormigones autocompactantes.

Cuando se determine la docilidad de acuerdo con el ensayo de asentamiento, las distintas clases de consistencia serán las siguientes:

Tabla 33.5.a Clases de consistencia

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

Salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran, no se empleará las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

En obras de edificación, para pilares, forjados y vigas se utilizará un hormigón de consistencia fluida salvo justificación en contra. Esta prescripción se podría aplicar también a elementos de ingeniería civil, en especial los que pudiesen estar densamente armados, como por ejemplo tableros de puentes o estribos.

En todo caso, la consistencia del hormigón que se utilice será la especificada en el pliego de prescripciones técnicas particulares, definiendo aquella por su tipo o por el valor numérico de su asentamiento en mm.

En el caso de hormigones autocompactantes se requiere determinar la autocompactabilidad a través de métodos de ensayo específicos que permiten evaluar las prestaciones del material en términos:

- de fluidez, mediante la determinación del escurrimiento, *SF*, según UNE-EN 12350-8.
- de viscosidad, mediante la determinación del tiempo t_{500} en ensayos de escurrimiento según UNE-EN 12350-8 o mediante la determinación del tiempo t_v en ensayos con embudo en V, según UNE-EN 12350-9.
- de capacidad de paso, determinada mediante el ensayo con caja en L, *PL*, según UNE-EN 12350-10, o mediante el ensayo con el anillo japonés, *PJ*, según UNE-EN 12350-12.
- de resistencia a la segregación, mediante la determinación del porcentaje de segregación, *SR*, según UNE-EN 12350-11.

2.6.5.5 Tipificación de los hormigones

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto):

T - R / C / TM / A

donde:

T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado, HP en el de pretensado.

R Resistencia característica especificada, en N/mm².

C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el apartado 33.5.

TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en el apartado 30.3.

A Designación del ambiente, de acuerdo con 27.1.a.

La sigla *T* indicativa del tipo de hormigón será HRM o HRA para el caso de hormigones en masa o armados, respectivamente, fabricados con árido reciclado.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100

en la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, sobre probeta cilíndrica, expresada en N/mm².

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa. En el caso de hormigones reciclados, la resistencia característica no será superior a 40 N/mm².

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en la tabla 43.2.1.a.

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/ cemento.	Masa	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/ m³).	Masa	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

2.6.5.6 Recubrimiento de armaduras

Será de aplicación lo dispuesto en el Código Estructural.

2.6.5.7 Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Tabla 27.1.a Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
1. Sin riesgo de ataque por corrosión		
X0	Para hormigón en masa: todas las exposiciones salvo donde haya ataque hielo/deshielo, abrasión o ataque químico. Para hormigón con armaduras en un ambiente muy seco.	Elementos de hormigón en masa. Elementos de hormigón en interiores de edificios con una humedad muy baja. (HR<45 %).
2. Corrosión inducida por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterrados en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
3. Corrosión inducida por cloruros de origen no marino		
XD1	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino.
XD2	Húmedo, raramente seco.	Piscinas. Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
XD3	Ciclos humedad y seco.	Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Losas en aparcamientos.
4. Corrosión inducida por cloruros de origen marino		
XS1	Expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.
XS2	Permanentemente sumergida en agua de mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina.
XS3	Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras.
5. Ataque hielo/deshielo		
XF1	Saturación moderada, sin sales fundentes.	Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares) (1). Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuestos a lluvia y helada (1).
XF2	Saturación moderada, con sales fundentes.	Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo dinteles, pilas, cargaderos, etc.) (1).
XF3	Saturación alta, sin sales fundentes.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada (1).
XF4	Saturación alta con sales fundentes o agua del mar.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras (1).
6. Ataque químico		
XA1	Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA2	Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA3	Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
7. Erosión		
XM1	Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada.	Losas sometidas al tráfico de vehículos.
XM2	Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos.

2.6.5.8 Control de Calidad

Será de aplicación para el control de calidad de los hormigones, lo dispuesto en el artículo 57 del Código Estructural

2.7 MORTEROS Y LECHADAS

2.7.1 DEFINICION

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

2.7.2 CARACTERISTICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

2.7.3 CLASIFICACION

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M1:8, M1:6, M1:5, M1:4, M1:3 y M1:2.

2.7.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia según 2.7.5.8. de este Pliego.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

2.8 CAL

2.8.1 CAL AEREA

Cal aérea es el conglomerante constituido fundamentalmente por óxido cálcico (cal viva) o hidróxido de calcio (cal apagada), obtenido por calcinación de materiales calizos, y que tiene la propiedad de endurecerse únicamente al aire, después del amasado con agua, por la acción del anhídrido carbónico.

Las condiciones de este material serán las indicadas en el artículo 200 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2.8.2 CAL HIDRAULICA

Cal hidráulica es el conglomerante, pulverulento y parcialmente hidratado, que se obtiene calcinando calizas, que contienen sílice y alúmina, a una temperatura casi de fusión, para que se forme el óxido cálcico libre necesario para permitir su hidratación y, al mismo tiempo, deje cierta cantidad de silicatos de calcio anhídridos que den al conglomerante sus propiedades hidráulicas.

Las cales hidráulicas, después de amasadas con agua, se endurecen al aire, y también en agua, siendo esta última propiedad la que las caracteriza.

Si el contenido de óxido magnésico no es mayor del cinco por ciento (5%) sobre muestra calcinada, se denomina cal hidráulica de bajo contenido de magnesia, y, si es mayor del cinco por ciento (5%), cal hidráulica de alto contenido de magnesia o cal hidráulica domolimitica.

Las condiciones de este material serán las indicadas en el Artículo 201 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2.8.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de las cales para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra será suficiente el Certificado del Fabricante de que se cumplan los requisitos indicados en 2.9.1. y 2.9.2.

2.9 YESOS

2.9.1 DEFINICION

Los yesos empleados en unidades de obra comprendidas dentro del ámbito de aplicación del presente Pliego serán los definidos en el vigente Pliego la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo de yeso o escayola que deberá utilizarse en cada caso.

2.9.2 ENVASADO Y RECEPCION

Los yesos y escayolas deberán estar secos y exentos de grumos y se expendrán en envases adecuados para que no sufran alteraciones.

En cada envase deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto contenido según el vigente Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas.
- Peso neto.

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparece húmedo o grumoso.

Independientemente de esta primera comprobación previa a la admisión del producto, se realizarán los ensayos que se crean necesarios para la comprobación de las características especificadas. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con las normas UNE 7064 y UNE 7065 siguiendo el Programa de Control de Calidad.

Estas comprobaciones se repetirán durante el almacenaje del producto, siempre que exista duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características

2.9.3 CLASIFICACION

El yeso se clasificará en Yeso Negro y Yeso Blanco.

2.9.3.1 Yeso Negro

El contenido en sulfato cálcico semihidratado, será, como mínimo, el cincuenta por ciento (50%) en peso.

El residuo en tamiz 1,6 UNE 7050 no será mayor del ocho por ciento (8%).

El residuo en tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento (20%).

El residuo en tamiz 0,8 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento (50%).

Las probetas prismáticas de 4x4x16 cm. de pasta normal, ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 m. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos (120 Kg.) como mínimo.

La resistencia a compresión, determinada sobre medias probetas procedentes de ensayo a flexión, será como mínimo de setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (75 Kg/cm²).

2.9.3.2 Yeso Blanco

El contenido en sulfato cálcico semihidratado, será como mínimo el sesenta y seis por ciento (66%).

El residuo en tamiz 1,6 UNE 7050 no será mayor del uno por ciento (1%).

El residuo en tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del diez por ciento (10%).

El residuo en tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento (20%).

Las probetas prismáticas de 4x4x16 cm. de pasta normal, ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirán una carga central de ciento sesenta kilogramos (160 Kg.) como mínimo.

La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes de ensayo a flexión, serán como mínimo cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm²).

2.9.4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los yesos para que sus características se ajusten a lo indicado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción, en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra será suficiente el Certificado del Fabricante de que se cumplen los requerimientos indicados en el Pliego.

2.10 MADERA

2.10.1 CARACTERISTICAS

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

2.10.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.10.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados de características y de formas y dimensiones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

2.11 ENCOFRADOS

2.11.1 DEFINICION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

2.11.2 TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERISTICAS

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

2.11.2.1 De madera

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del Apartado "Madera" del presente Pliego.

2.11.2.2 Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado “Acero y materiales metálicos” del presente Pliego.

2.11.3 CONTROL DE CALIDAD

Serán aplicables los Apartados “Madera” y “Acero y materiales metálicos” para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.12 APEOS Y CIMBRAS

2.12.1 CARACTERISTICAS

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se ejecuta, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas. Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.); ni los de conjunto de la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista; quién deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación de la Dirección de Obra.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra. En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el hormigonado previsto.

2.12.2 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos y cimbras, según lo especificado en el presente Pliego, en las Normas e Instrucciones vigentes. Si las cimbras y apeos son de madera será vigente el apartado “Madera” del presente Pliego, y si son metálicas el “Acero y Materiales Metálicos”

2.13 2.13. ACERO Y MATERIALES METALICOS

2.13.1 ACERO EN ARMADURAS

2.13.1.1 Clasificación y características

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Código Estructural.

Los aceros de las dos clases serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se

tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

2.13.1.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el Código Estructural

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre ésta se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica, podrá en general prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriores reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista

2.13.2 ACERO ESPECIAL A EMPLEAR EN ARMADURAS PRETENSADAS O POSTENSADAS

2.13.2.1 Definición, clasificación y características

Se define como acero especial a emplear en armaduras pretensadas o postensadas el acero de alta resistencia que se tensa fuertemente para introducir esfuerzos de compresión en los elementos de una estructura, normalmente de hormigón. Las armaduras de tensado estarán constituidas por grupos de alambres, barras o cables de acero especial, capaces de proporcionar las cargas de rotura mínima y las iniciales y finales de pretensado que se indican en los planos. En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones del Código Estructural, y las características de los elementos así como las condiciones de suministro, almacenaje y manipulación, expresadas en el P.P.T.P.

2.13.2.2 Control de Calidad

El Control de Calidad relativo a los aceros empleados en armaduras de hormigón pretensado, se define en el Código Estructural.

2.13.3 ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METALICAS

2.13.3.1 Características

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidos ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D., etc), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en la CTE DB SE-A “Acero”.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparados mediante adecuados procedimientos previo consentimiento de la Dirección de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

2.13.3.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la CTE.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la CTE DB SE-A "Acero".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

De no existir prescripción al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en las tablas de tolerancias de la Norma CTE DB SE-A "Acero".

2.13.4 ACERO PARA EMBEBIDOS

2.13.4.1 Características

Todos los materiales serán de la mejor calidad y estarán libres de toda imperfección, picaduras, inclusión de escorias, costras de laminación, etc., que puedan dañar la resistencia, durabilidad y apariencia, y estarán de acuerdo con los Planos y Pliego Particular.

Previamente a su colocación, todas las piezas de acero serán galvanizadas por inmersión en caliente.

Los elementos de acero que aparecen en los diferentes embebidos serán de las siguientes calidades:

2.13.4.1.1.1 Chapas

ASTM-A-36

ASTM-A-181, grado 7º

A - 42 b

A - 52 d

2.13.4.1.1.2 Pernos de anclaje

ATM-A-36

ASTM-A-449

ASTM-A-193, grado 7B

ASTM-A-307, grado A

A - 42 b

F - 112

F - 113

F - 127

A - 8 t

2.13.4.1.1.3 Tuercas y arandelas

ASTM-A-194, grado 2H

A - 4 t

A - 5 t

F - 115

2.13.4.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero para embebidos para que se ajuste a las características indicadas en el apartado anterior del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en las Normas e Instrucciones señaladas.

El Contratista presentará los resultados oficiales del análisis químico sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro: de no resultar posible la consecución de estos datos la Dirección de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro: de no resultar posible la consecución de estos datos la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma CTE DB SE-A "Acero".

Por otra parte la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriormente reseñadas y siendo entonces de cuenta del Contratista.

2.13.4.3 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero forjado para que sus características se ajusten a lo señalado en el apartado precedente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normativa vigente.

Se prestará un especial cuidado a las dimensiones de las piezas de acero forjado, pudiendo la Dirección de Obra rechazar aquéllas, que en su opinión, no cumplan con las dimensiones requeridas.

2.13.5 ACERO INOXIDABLE

2.13.5.1 Características

El acero inoxidable a emplear en obras de saneamiento en ambientes de aguas o vapores de aguas residuales, será acero austenítico del tipo F3434 (UNE 36016) AISI 316.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo.

La composición química del acero reseñado se ajustará a los valores que a continuación se adjuntan, respetando las tolerancias establecidas para este tipo de material en la norma UNE 36.016.

- Carbono: 0,08 % máximo.
- Silicio: 1,00 % máximo.
- Manganeso: 2,00 % máximo.
- Níquel: 10-14 %.
- Cromo: 16-18 %.
- Azufre: 0,03 % máximo.
- Fósforo: 0,045 % máximo.
- Molibdeno: 2,00-3,00 %.

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

- F3634.
- X6CrNiMo 17-12-03.
- Dureza HB máxima: 193
- Límite elástico para remanente 0,2 %: 210 N/mm².
- Límite elástico para remanente 1 %: 250 N/mm².
- Resistencia a rotura: 490/690 N/mm².
- Al min.

barra 5<d<160: 40

produc. planos, 0,5<a<3: 33

produc. planos, 3<a<30: 40

- Correspondencia aproximada con AISI: 316

2.13.5.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero inoxidable para que sus características se ajusten a lo indicado en el apartado anterior del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normativa Vigente.

2.13.6 ACERO MOLDEADO

2.13.6.1 Características

Se define como acero moldeado al de cualquier clase, que recibe forma vertiéndolo en un molde adecuado cuando el metal está todavía líquido.

El acero moldeado será de constitución uniforme, de grano fino y homogéneo, sin poros, y no presentará grietas ni defecto alguno debido a impurezas.

El acero moldeado que haya de utilizarse para elementos de aparatos de apoyo, cumplirá las siguientes condiciones:

- La resistencia característica será superior a cinco mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (5.500 kg/cm²).
- El alargamiento de rotura será igual o superior al catorce por ciento (14%).

2.13.6.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero moldeado para que sus características se ajusten a lo indicado en el apartado precedente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y a la Normativa Vigente.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija la comprobación de la ausencia de coqueas y defectos internos se utilizarán métodos magnéticos, ultrasónicos o radiográficos. La periodicidad de los ensayos será, asimismo, fijada en el P.P.T.P.

2.13.7 ELEMENTOS DE UNION DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

2.13.7.1 Características

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, la CTE DB SE-A "Acero".

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en las Normas citadas.

2.13.7.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los roblones y tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Norma CTE DB SE-A "Acero".

2.13.8 ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS

2.13.8.1 Características

El acero para entramados metálicos será acero laminado de la misma calidad que el acero para estructuras metálicas definido en el Apartado "Aceros Laminados en Estructuras Metálicas" del presente Pliego.

El acero será sometido a un tratamiento contra la oxidación. Este tratamiento, salvo indicación en otro sentido por el Pliego o por la Dirección de Obra, será un galvanizado por inmersión en caliente.

2.13.8.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero empleado en entramados metálicos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la CTE DB SE-A "Acero".

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada de la producción a que corresponda la partida de suministro y de los ensayos de determinación de características mecánicas pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre y de ensayos mecánicos pertinentes que se llevará a cabo de acuerdo con lo detallado en la CTE DB SE-A "Acero".

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos mecánicos sobre un entramado, con la distancia entre apoyos que estime oportuna. Estos ensayos podrán ser suplidos por los ensayos realizados en las mismas condiciones por el Fabricante.

2.13.9 ALAMBRE PARA ATAR

2.13.9.1 Características

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm. de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

2.13.9.2 Control de Calidad

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

2.13.10 ELECTRODOS PARA SOLDAR

2.13.10.1 Condiciones generales

Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación (en el subapartado 3).

Las condiciones que deben satisfacer los electrodos especiales no incluidos entre los reseñados, así como las varillas y fundentes destinados a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, se fijarán en este Pliego, así como, los procedimientos de comprobación de las uniones ejecutadas.

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos.

No se emplearán electrodos de alta penetración en uniones de fuerza. Para soldar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

2.13.10.2 Forma y dimensiones

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o menos, para el diámetro, y de dos milímetros (2 mm.) en más o menos para la longitud.

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm.) (con una tolerancia de cinco milímetros (5 mm.) en más o menos) el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

2.13.10.3 Características del material de aportación

La resistencia a la tracción y la resistencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base.

Para espesores de chapas superiores a 25 mm. se emplearán electrodos de recubrimiento básico.

Igualmente se emplearán electrodos de recubrimiento básico para soldar elementos de acero A-52.

2.13.10.4 Control de Calidad

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resiliencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE-14022.

La cantidad de ensayos será de 1 por cada lote de electrodos, definiendo como tal:

- El conjunto de electrodos producidos de una misma combinación de colada de metal y revestimiento
- La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continuo de 24 horas, sin exceder de 20 toneladas.

2.13.11 FUNDICION DUCTIL

2.13.11.1 Definición

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

2.13.11.2 Características

La fundición dúctil a emplear en las obras de saneamiento tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 Kg/mm².
- Deformación mínima en rotura: 10 %.

2.14 GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE

2.14.1 MATERIAL A EMPLEAR

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE 37.302.

2.14.2 CARACTERISTICAS DE RECUBRIMIENTO

2.14.2.1 Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea y no presentará discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

2.14.2.2 Adherencia

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma M.C. 8.06.a.

2.14.2.3 Masa de cinc por unidad de superficie

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 37.501 la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m²), en doble exposición.

2.14.3 ESPESOR DEL REVESTIMIENTO

Mínimo 80 micras.

2.14.4 CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINCO

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 7.183 el recubrimiento aparecerá continuo y uniforme, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

2.14.5 TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A-444.

2.15 ELEMENTOS METÁLICOS

2.15.1 PASAMANOS Y BARANDILLAS

Tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado y aluminio serán galvanizadas por inmersión en caliente o anodizadas, según corresponde al tipo de material a emplear.

2.15.2 ESCALERAS

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las escaleras de acero templado y aluminio serán galvanizadas por inmersión en caliente o anodizadas según corresponda al tipo de material a emplear.

Las escaleras de acero inoxidable estarán constituidas a partir de acero tipo AISI 316.

2.16 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

2.16.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil, definido en el Apartado "Fundición Dúctil" del Capítulo de "Aceros".

2.16.2 REGISTROS

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm. para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas estancas a la infiltración exterior, a fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, debe tener un contacto entre ambos por medio de un anillo de material elastomérico que, para garantizar la estanqueidad de la tapa, y absorber las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

2.16.3 CONTROL DE CALIDAD

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS497, Parte I.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

2.17 OTRAS TUBERÍAS

2.17.1 TUBERÍAS DE ACERO

2.17.1.1 Condiciones Generales

Sólo se utilizarán en las zonas indicadas en el Proyecto o por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las siguientes normas, en tuberías de acero para saneamiento:

- ASTM A475 "General Requirement for Delivery of Zinc Coated (galvanized) Iron or Steel Sheets, Coils and Cut Lengths Coated by Hot Dip Method".
- ASTM A762 "Precoated (Polymerized) Galvanized Steel Sewer and Drainage Pipe".
- ASTM A760 "Pipe, Corrugated Steel, Zinc Coated (galvanized)".

Las tuberías de acero se protegerán interior y exteriormente según las especificaciones del presente Pliego.

En aquellos casos en que se requieren tuberías de acero a presión serán aplicables las condiciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas".

2.17.1.2 Características Mecánicas

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas en el apartado anterior, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los planos y los cálculos mecánicos en los elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquélla, teniendo en cuenta, el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorable de solicitaciones a que está sometida la tubería.

El proyectista justificará el sobreespesor adoptado para tener en cuenta los efectos debidos a la corrosión.

2.17.1.3 Control de Calidad

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con lo que indique el P.P.T.P. y las normas ASTM A475, A762 y A760.

2.17.2 TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

2.17.2.1 Condiciones Generales

Serán de aplicación las normas siguientes:

- **UNE-EN 545:** Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 681-1:** Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- **UNE-EN 1092-2:** Bridas y sus uniones. Parte 2: Bridas de Fundición.
- **UNE-EN ISO 9001:** Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos para el aseguramiento de la calidad en producción y comercialización.
- **UNE-EN ISO 14001:** Sistemas de Gestión Ambiental: Requisitos con orientación para su uso.
- **R.D.3/2023:** AnexolX: Materiales en contacto con el agua.
- **ALIMENTARIEDAD:** Decreto del 29 de mayo de 1997 del Ministerio de Sanidad.
- **D.G.S.** de Francia (D.G.S.: Direction Général de la Santé). Relativo a los materiales y objetos utilizados en las instalaciones fijas de producción, de tratamiento y de distribución del agua destinado a consumo humano conforme a la legislación francesa

2.17.2.2 Características Generales

Tubos de fundición dúctil, colados por centrifugación en molde metálico, y provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión proporciona elevadas desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Las características mecánicas de la fundición dúctil en ensayo de tracción son:

En conformidad con UNE-EN 545:2011.

Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (HB)
DN 150 a 600	DN 150 a 600	DN 150 a 600
420 MPa	10 %	≤ 230

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas.

2.17.2.3 Control de Calidad

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el P.P.T.P.

Revestimiento interno:

Capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por vibro-centrifugación, en conformidad con la norma UNE-EN 545.

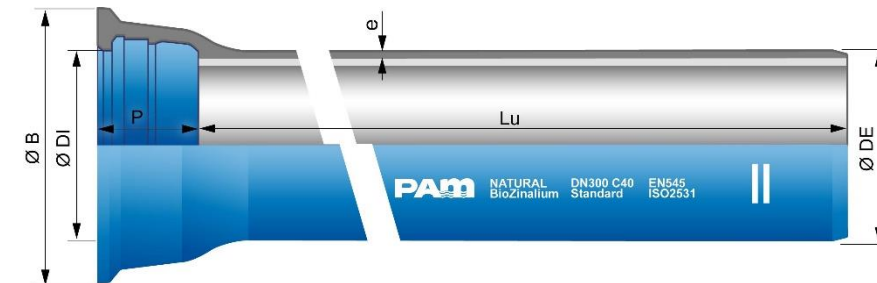
DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
150 - 300	4	- 1,5
350 - 600	5	-2

Revestimiento externo:

En conformidad con la norma UNE- EN 545 (Anexo D).

- Primera capa: con **aleación Zinc-Aluminio enriquecida con cobre ZnAl(Cu)**: Metalización al arco eléctrico de la aleación optimizada de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con Cobre, a partir de un hilo único de aleación, depositándose como mínimo **400 gr/m²**.
- Segunda capa (acabado): Aquacoat®, pintura en fase acuosa, aplicada con un espesor no inferior a **80 µm**.

Características geométricas y presiones



DN (mm)	Clase	Lu (m)	en (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)	Peso aprox. (Kg/m)
150	C40	6	4,5	170	173,4	100,5	242,0	40	48	53	22,20
200	C40	6	4,7	222	225,2	106,5	295,0	40	48	53	30,20
250	C40	6	5,5	274	276,8	105,5	352,0	40	48	53	42,20
300	C40	6	6,2	326	328,8	107,5	409,2	40	48	53	55,60
350	C30	6	6,4	378	380,9	110,5	464,2	30	36	41	68,80
400	C30	6	6,5	429	431,9	112,5	516,2	30	36	41	79,40
450	C30	6	6,9	480	483,0	115,5	574,2	30	36	41	93,80

DN (mm)	Clase	Lu (m)	en (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)	Peso aprox. (Kg/m)
500	C30	6	7,5	532	535,0	117,5	629,2	30	36	41	111,20
600	C30	6	8,7	635	638,1	132,5	738,5	30	36	41	150,60

Desviaciones de montaje

Desviaciones máximas admisibles:

2.17.3 TUBERIAS DE PVC

2.17.3.1 Condiciones Generales

Las tuberías de PVC a emplear en obras de saneamiento vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332, la unión se realizará mediante junta elástica.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión de 5 Atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112
- UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPVC para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.332 "Tubos de UPVC para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPVC para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales".

2.17.3.2 Control de Calidad

El Control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI, obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$EI = 5.000 S^3$; siendo "S" el espesor del tubo en cm.

2.17.4 TUBERIAS DE POLIETILENO

2.17.4.1 Condiciones Generales

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones de las siguientes normas:

- Conducciones con presión.

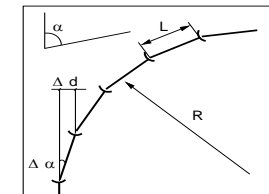
o UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo".

o UNE 53.333 "Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos".

o UNE 53.394 "Códigos de buena práctica para tubos de PE para conducción de agua a presión".

- Conducciones sin presión.

o UNE 53.365 "Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, y usada para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo".



DN (mm)	Δα (Grados)	L (m)	R (m)	Desplazamiento Δδ (cm)
150- 300	5º	6	69	52
300- 600	4º	6	85	42

2.17.4.2 Control de Calidad

El Control de Calidad aplicable a las tuberías de polietileno se define en el Pliego.

2.18 OTROS MATERIALES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

2.18.1 BALDOSA HIDRAULICA DE ACERA

Será el modelo adoptado por el Ayuntamiento. Se compone de:

- Cara, constituida por la capa de huella de mortero rico en cemento, y arena muy fina.
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara.
- Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

2.18.1.1 Materiales empleados

2.18.1.1.1 Cementos

Los cementos cumplirán los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente, y la comprobación de las características especificadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que se fijan en dicho Pliego.

2.18.1.1.2 Aridos

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las Normas UNE 72082 y UNE 7135.

2.18.1.2 Espesores

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajos de la cara o el dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a lo indicado en la siguiente tabla:

TIPO : Baldosa hidráulica

MEDIA(lado del cuadrado) cm. : 15

MINIMO(espesor de la baldosa) cm. : 1,4

ESPESOR DE LA CAPA EN HUELLA (MM.)

Baldosas hidráulica 1,4

2.18.1.3 Angulos

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm.) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm.) de radio, o por sus valores proporcionales

2.18.1.4 Rectitud de las aristas

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será de uno por mil (1‰), en más o menos, de su longitud.

2.18.1.5 Alabeo de la cara

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm.) en más o menos.

2.18.1.6 Planicidad de la cara

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3‰) de la diagonal mayor en más o en menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2 mm.).

2.18.1.7 Características físicas

- Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

- Heladicidad

Ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

- Resistencia al desgaste

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m.), la pérdida máxima de altura permitida será de 3 mm.

- Resistencia a la flexión

Determinada según la Norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla siguiente:

TENSION APARENTE DE ROTURA (Kgf/cm²)

Cara en tracción 50

Dorso en tracción 30

2.18.2 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

2.18.2.1 Condiciones Generales

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HA-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento Portland P-350.

2.18.2.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (0.5 m.).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm.).

2.18.2.3 Calidad

Peso específico neto: no será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m³).

Carga de rotura (Compresión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> = 200 kg/cm²).

Tensión de rotura (Flexotracción): No será inferior a sesenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> = 60 kg/cm²).

2.18.2.4 Absorción de agua

- Máxima: 6 % en peso.

- Heladicidad, inerte a ± 20 ° C

2.19 MATERIALES CERAMICOS Y AFINES

2.19.1 LADRILLO CERAMICO

2.19.1.1 Clasificación y características

Es una pieza ortoédrica obtenida por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de una pasta arcillosa.

Se distinguen dos tipos:

- De saneamiento:

Para empleo en arquetas, pozos de registro, revestimientos de conducciones, galerías, etc.

- Común:

Para empleo de fábricas, tabiquería o revestimiento de paramentos en otras obras.

2.19.1.1.1 Ladrillos de saneamiento

Los ladrillos a emplear en obras de saneamiento serán macizos, de forma y tamaño uniforme y de textura compacta.

En todo aquello no especificado en el presente articulado, los ladrillos se ajustarán a la Norma Británica BS 3921.

Dentro de los ladrillos de saneamiento se distinguen dos grupos:

a) Ladrillos estructurales

Se emplearán para la construcción de arquetas, pozos de registro, obras singulares, etc. Su resistencia a compresión no será inferior a 100 kg/cm².

b) Ladrillos de revestimiento

Los ladrillos de revestimiento serán de gres y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones: 220 x 105 x 75 mm. ó
220 x 105 x 65 mm.
- Abrasión: presentarán unos desgastes máximos de 0,40 mm. según norma UNE 7015 a los 250 m., y de 2 mm. a los 100 m.
- Resistencia característica a compresión: no menor de 485 kg/cm², según Norma UNE 7059 ó 7050.
- Succión: inferior a 0,036 g/cm²/min. de acuerdo con la Norma UNE 7268.
- Absorción: No mayor del 7% según Norma UNE 7062.
- Heladicidad: No heladizo según Norma UNE 7063.
- Resistencia a flexión: mayor de 40 kg/cm² según UNE 7060.
- Densidad: 2,3 Tn/m³.
- Características antiácidas: Producto inalterado tras someterlo a la acción del CIH a altas temperaturas.

2.19.1.1.1.2 Ladrillos comunes

Podrán presentar en sus caras, grabados o rehundidos de 5 mm. como máximo en tablas y 7 mm. como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

No tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras, carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación, materias extrañas e imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y/o caras. Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

a) Macizo

Ortoedro macizo o con perforaciones en tabla ocupando menos del diez (10) por ciento de su superficie. Resistencia a compresión no menor de 100 kg/cm².

b) Hueco

Ortoedro con perforación en testa. Resistencia a compresión no menor de 30 kg/cm².

Se definen dos clases de ladrillo:

V - Visto para su utilización en paramentos sin revestir.

NV- No visto para su utilización en paramentos con revestimiento.

2.19.1.2 Control de Calidad

Los ladrillos de saneamiento se someterán a una prueba de resistencia a compresión y otra de absorción de agua por cada cinco mil (5.000) ladrillos suministrados.

Estos ensayos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 7059 y UNE 7061 respectivamente.

Los ladrillos cumplirán además lo especificado en la UNE 67.019-78 en cuanto a definición del producto, especificaciones para la clasificación en clase V y VN y especificaciones para la clasificación de los ladrillos según su resistencia y designación. También deberán cumplir las Normas UNE siguientes:

7059, 7060, 7062, 7063, 7267, 7268, 7269 y 7318.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

2.19.2 BLOQUE HUECO DECORATIVO

Es una pieza en forma de paralelepípedo rectangular constituido por un conglomerado de cemento y/o cal y un árido natural. Presentará perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque. Se suministrará a obra con una carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg/cm², absorción de agua no superior al 10% en peso, heladicidad: inerte a + 20º C y densidad 2,15 t/m³. No presentará variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Se fabricarán medios bloques y bloques de fondo ciego, que llevarán las perforaciones cerradas en la cara de asiento con una capa del mismo material, de espesor no inferior a 125 mm. y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

2.19.2.1 Control de Calidad

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la CTE, así como las Normas UNE aplicables:

7050, 7059, 7099, 7131, 7132, 7178, 7203, 7204, 7205 y 7234.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

2.20 2.20. SOLADOS Y ALICATADOS

2.20.1 BALDOSAS DE GRES CERAMICO

Serán de aristas vivas, de superficie tersa y plana y de espesor uniforme, fractura concoidea, debiendo estar preparada su cara inferior para facilitar su agarre con el mortero de recibido.

Las piezas de gres, serán totalmente impermeables de una gran dureza, tal que su desgaste por rozamiento sea prácticamente inapreciable, no deben absorber las grasas y no serán atacables por los ácidos.

El color de las piezas coloreadas será uniforme y estable.

2.20.2 AZULEJOS

Piezas formadas por un bizcocho cerámico, presentan una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Cocido a temperatura superior a 900° C. Resistencia a flexión = 150 kg/cm². Dureza superficial Mohs no inferior a 3. Dilatación térmica entre 20°C y 100°C, de 5 x 10-6 á 9 x 10-6. Espesor no menor de 3 y no mayor de 15 mm.

Ausencia de esmaltado en la cara posterior y en los cantos. Marca en el reverso.

El bizcocho podrá ser de:

- Pasta roja, arcilla roja sin mezcla de arena ni cal.
- Pasta blanca, caolín con mezcla de carbonato de cal, productos silíceos y fundentes.

Las piezas podrán llevar los cuatro cantos lisos o bien con ingletes o borde romo o en uno o en dos de ellos. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña de 0,5 mm. de saliente y 20 mm. de longitud.

Cumplirá las normas UNE 67.015 y 67.016. El color y las dimensiones serán las que determine la Dirección de Obra a la vista de las muestras recibidas del Contratista.

2.20.3 ADHESIVO

Elástico, no tóxico, inalterable al agua.

Tendrá concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

2.21 IMPERMEABILIZANTES

2.21.1 CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulvulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

2.21.2 PINTURAS DE IMPRIMACION

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

2.21.3 MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE

Los mástics se utilizan para la utilización y recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización y para recubrimiento de las láminas prefabricadas.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):

Mínimo 70

Máximo 100

- Penetración a 25° C, 100 g. 5 s, unidad 0,1 mm.

Mínimo 20

Máximo 60

2.22 RESINAS EPOXI

2.22.1 DEFINICION

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

2.22.2 MATERIALES

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

2.22.3 TIPO DE FORMULACION

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se provean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilidades en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.) se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

2.22.4 ALMACENAJE Y PREPARACION

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.): No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

2.23 MORTEROS EPOXI

2.23.1 DEFINICION

Se definen los morteros epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

2.23.2 MATERIALES

2.23.2.1 Áridos

Estos áridos deberán cumplir como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones recogidas en el presente Pliego.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

2.23.2.2 Formulación epoxi

Ver "Resinas epoxi".

2.23.3 DOSIFICACION

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre tres (3) y siete (7). La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

2.23.4 FABRICACION

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

2.24. IMPRIMACIONES Y PINTURAS

2.23.5 IMPRIMACION PARA GALVANIZADOS Y METALES NO FERREOS

Se define como aquella imprimación reactiva "wash primer" la compuesta a base de resinas de butiral polivinilo, con pigmentos de tetraosicromato de zinc, en medio agua-alcohol, catalizado en el momento de su aplicación, con ácidos fosfóricos en medio agua-alcohol. Dicha imprimación hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

La mezcla de la parte pigmentada y el catalizador fosfórico se realizará en el momento de su aplicación, con la proporción especificada por el fabricante. Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.
- Permanencia válida de la mezcla.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.

- Capacidad del envase en litros y Kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.

y cumplirá las normas UNE 49307 y 48086.

2.23.6 IMPRIMACION ANTICORROSIVA

Se define como aquella imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos como minio de plomo, cromato de zinc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- Al aceite, grasa o sintética.
- Especial.

Soportará la acción de los agentes atmosféricos para recibir sobre él una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros o kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- -Sello del fabricante.

y cumplirá la Norma UNE 49307.

2.23.7 IMPRIMACION SELLADORA PARA YESO Y CEMENTO

Se define como aquella imprimación a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas como acetato de polivinilo, acrílica, o a base de dispersiones acuosas pigmentadas de resinas sintéticas o disoluciones de resinas sintéticas.

Deberá dejar preparado el soporte de manera que permita la adherencia de los acabados posteriores.

Vendrá en envase para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso expresando si para interior o exterior.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca

- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2 litro.
- Sello de fabricante.

y cumplirá las Normas UNE 49307 y 48086.

2.23.8 PINTURA PLASTICA

Pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca: satinado mate.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

y cumplirá las Normas UNE 49307, 48086 y 48103.

2.23.9 PINTURA AL ESMALTE SINTETICO

Pintura compuesta de resinas sintéticas obtenidas por la combinación química de aceites o semisecantes, con resinas sintéticas duras disueltas en disolventes de hidrocarburos del tipo "white spirit" o aguarrás, y pigmentos adecuados.

En función del soporte cumplirá las siguientes proporciones:

- Madera: 60-70 % de aceites
- Metal: 50-60 % de aceites
- Otros: 50 % de aceites

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura de secado.
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate.

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

y cumplirá las Normas UNE 49307, 49086, 48013 y 18103.

2.23.10 PINTURA AL CLOROCAUCHO PARA ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS

2.23.10.1 Definición

Se definen como pintura al clorocaucho para acabado de superficies metálicas aquellas formadas por caucho clorado al que se le han incorporado plastificantes y estabilizadores con objeto de dar la flexibilidad, adherencia y durabilidad. Estas pinturas se caracterizan por su resistencia al fuego y agua.

2.23.10.2 Preparación de la mezcla

Se respetarán, siempre, las proporciones a mezclar de cada componente que el fabricante establece. Se mezclarán hasta alcanzar la adecuada homogeneidad del mezclado, sin que queden restos de algún componente sin ser mezclado.

2.23.11 PINTURAS NO ESPECIFICADAS

Las pinturas cuyas condiciones no han sido especificadas en los apartados anteriores deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

2.24 GEOTEXTIL

Serán de aplicación los artículos 290 y 422 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1382/02 de 16 de mayo, o aquella que la sustituya o actualice, en todo lo que no se oponga a las prescripciones siguientes.

Definición

El geotextil es una lámina de fieltro fabricado a partir de fibras especiales de material polimérico que se colocara en obras de drenaje como elemento separador, drenante.

Materiales

El geotextil será de polipropileno no tejido, de filamentos continuos unidos mecánicamente por un proceso de taladrado, con las siguientes características:

Peso (UNE-EN ISO 9864): 150 g / m2

Espesor 200 kPa (UNE-EN ISO 9863-1): 0,5 mm

Espesor 2 kPa (UNE-EN ISO 9863-1): 1,5 mm

Perforación Caída libre Cono < 28 mm

Alargamiento en rotura (UNE-EN ISO 10319): 38 - 40 %

Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319): 2,0 kN / m

Resistencia a la perforación CBR (UNE-EN ISO 12236):> 2000 N

Puesta en obra

Para la colocación de la lámina se realizarán las siguientes operaciones:

Superficial decapado y nivelación del terreno.

Desarrollado de la capa.

Tendido de material filtrante a medida que avanza el trabajo.

Nivelación del material añadido.

Compactación.

Los solapamientos entre las láminas no serán inferiores a 50cm, excepto que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldadura, en estos casos se podrá reducir el solapamiento a 10 cm.

La exposición del geotextil a la luz del día durante el proceso constructivo será inferior a tres días, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

El vertido de la capa superior se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el tejido. La primera tanda para extender, de espesor mínimo 40 cm, no contendrá elementos de tamaño superior a 200 mm.

Medición y abono

Los geotextiles que se empleen con funciones separadora o de filtro se medirán y abonarán Los geotextiles se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados, según planos, contando los solapamientos.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro lineal (ml) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

2.25 VALLA DE CERRAMIENTO

Definición

Consiste en la instalación en los tramos y muros de márgenes definidos en los planos, de una valla de cerramiento con malla anudada galvanizada para impedir el acceso no controlado.

El alcance de la unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación

- Los elementos de soporte y la cimentación
- La colocación de los elementos de soporte (de cualquier tipo y material) y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebras de la malla, o los que sean necesarios en los tramos rectos por limitaciones de longitud o cualquier otra circunstancia

Materiales

La malla estará fabricada con alambres horizontales y verticales de acero de alta resistencia y galvanizado triple reforzado (galvanizados al fuego, triple capa de cinc y plastificados por inmersión o extrusión) que le confiera una larga duración. Los alambres verticales serán de 2,5 mm de diámetro y tendrán una resistencia de 695 - 850 N. Los alambres de borde horizontales tendrán un diámetro de 2,5 mm y una resistencia de 1235 - 1390 N.

La malla tendrá una altura total de 1,00 m. Los postes serán todos de madera y cimentados en dado de hormigón cada 3,00 m sobre el cerramiento de mampostería.

Medición y abono

El cerramiento metálico se medirá por metros (m) realmente ejecutados, siempre según la definición de planos o las indicaciones de la Dirección de las obras.

El precio incluye la formación del hueco en la pared de mampostería, cimentación, el suministro, colocación y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como para los postes y mallas, así como accesorios de atado, tensado, anclaje y arriostamiento, incluso en aquellos postes que, por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostar de modo especial. Igualmente incluye los tratamientos anticorrosivos, y pintado, así como cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El precio también incluye extendido "in situ" de los materiales procedentes de la excavación no susceptibles de aprovechamiento.

2.26 IMPERMEABILIZACION DEL DEPÓSITO CON MASTER SEAL M808 O SIMILAR

Definición

Corresponde con la ejecución de un recubrimiento impermeable y elástico a base de poliuretano bicomponente a las paredes del depósito (paramentos verticales, suelo, pilares); apto para agua potable.

El alcance de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- **Limpieza previa** de los paramentos donde se aplica. La superficie se preparará mecánicamente mediante agua a alta presión, chorro de arena, u otro método mecánico adecuado. Después de la preparación, el hormigón o mortero deberá tener una resistencia a tracción de al menos 1 N/mm². La temperatura del soporte estará comprendida entre +5°C y +35°C. Las irregularidades deberán repasarse previamente a la aplicación de MasterSeal M808 o similar, empleando morteros de reparación.
- **Imprimación.** La capa de imprimación mejora la adherencia, refuerza el soporte y reduce el riesgo de aparición de burbujas en la membrana endurecida. La imprimación recomendada es Master Seal P770 o similar. El soporte podrá estar húmedo, no pudiendo tener agua líquida sobre la superficie.

Esta imprimación se puede aplicar a rodillo en una capa (y su consumo es de aprox. 0,25 – 0,30 kg/m²).

Se debe esperar un mínimo de cinco (5) horas (a 20°C) antes de aplicar la membrana Master Seal M 808.

- **Mezcla del producto.** Se suministra en envases predosificados. No se recomiendan en ningún caso las mezclas parciales. Verter el componente II sobre el componente I y mezclar durante tres (3) minutos, como mínimo con un mezclador de disco M-17 acoplado a un taladro (velocidad de rotación máxima 400 r.p.m.) y evitando ocluir aire en la mezcla.
- **Aplicación.** La aplicación se puede hacer de forma manual con brocha o rodillo, o con máquina de pulverización de mezcla variable. Para aplicaciones con air-less se recomienda hacer pruebas para determinar los ciclos de lavado de boquillas, así como el tipo de boquilla a utilizar (se recomienda probar con boquilla de 0,021" y con air-less de pistón o membrana).

Aplicar dos capas de Master Seal M 808 o similar, dejando entre capa y capa un tiempo de secado mínimo de 6 horas y máximo de 24 horas.

Materiales

- Imprimación Master Seal P 770
- Aplicación Master Seal M 808, se precisan aproximadamente 0,7 kg/m² en dos capas (consumo total). Este consumo es teórico y depende del estado de la superficie sobre la que se aplica. Se recomienda la realización de muestras "in situ" para determinar el consumo real.
- La presentación del material se da en conjuntos de 10 kg y 5 kg. Color gris.

Medición y abono

La impermeabilización interior del depósito se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, siempre según la definición de planos o las indicaciones de la Dirección de las obras.

El precio incluye los medios auxiliares (andamios, plataformas elevadoras) necesarios para la correcta aplicación del producto, siguiendo también la normativa vigente en cuanto a Seguridad y Salud (protecciones colectivas e individuales).

2.27 BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS

Se instalarán barandillas en las zonas visitables, cuya solera quede 1,0 m por encima del nivel del terreno o en aquellas que, estando a nivel del terreno, requieran protección por ser causa de posibles accidentes como alrededor del decantador.

Estarán construidas en acero inoxidable con una altura mínima de 900 mm y diámetro superior a 30 mm. Las barandillas deberán incluir plinto o rodapiés, quedando el hueco existente entre éste y la barandilla protegido por una barra horizontal intermedia. Se colocarán soportes cada 1,5 m como máximo.

Se instalarán pasarelas en todas aquellas zonas que por necesidades de operación hayan de ser accesibles.

Las escaleras se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficiente para permitir un utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 60 cm. El espesor de los peldaños será, como mínimo, de 6 mm.

Se proscriben las escaleras de pates, en todos aquellos casos en que se tengan que utilizar para realizar operaciones normales o para paso de visitas.

En general, las escaleras llevarán sus correspondientes barandillas.

2.28 MATERIALES EQUIPOS

2.28.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA.

La válvula de compuerta habitual es de accionamiento por giro roscado único, siendo sus elementos principales: cuerpo, tapa, obturador, eje, tuerca, enlace a la conducción, juntas de estanquidad y dispositivo de accionamiento externo.

Los diámetros nominales se ajustarán a la Norma UNE EN ISO 6708: "Componentes de canalizaciones. Definición y selección de DN (diámetro nominal)."

Las válvulas se diseñarán para unas presiones de trabajo conforme con la UNE-EN 1074- 1. "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales." Las válvulas deben tener una designación PN y cumplir los siguientes valores mínimos de presión, establecidos a 20°C.

Tabla 1 Presiones según UNE-EN 1074-1:2001

PN (bar)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)
10	10	12	17
16	16	20	25
25	25	30	35

- PFA y PMA se aplican a válvulas en todas las posiciones.
- PEA sólo se aplica a válvulas que estén totalmente cerradas.

La tabla anterior proporciona los valores mínimos de PMA y PEA. Podrán indicarse valores superiores con la condición de que se hayan verificado los requisitos de la norma UNE-EN 1074-1:2001 para esos valores. En este caso PEA no debe ser inferior a 1,5 PMA o PMA+5 bar, sea cual sea el valor mínimo.

La geometría del cuerpo de la válvula será tal que asegure un buen guiado del obturador, limitando el deterioro del mismo. El cuerpo de la válvula permitirá desmontar y retirar el obturador sin necesidad de levantar aquel de la instalación, siendo posible también sustituir los elementos de estanquidad eje-tapa, o restablecer la impermeabilidad, con la conducción bajo presión, sin necesidad de desmontar el cuerpo, ni el obturador, y en la posición de apertura total de la válvula.

Para PN 10, 16 y 25 atmósferas, el obturador, fabricado en fundición nodular, estará exteriormente recubierto de elastómero con purga de fondo. El cuerpo no llevará acanaladura en su parte inferior.

Las válvulas de compuerta deberán cumplir los requisitos siguientes:

- Cuerpo y tapa: Fundición dúctil EN-GJS-500-7, UNE-EN 1563, (GGG-50, DIN 1693)
- Revestimiento Resina epoxi aplicada electrostáticamente (interna y externamente) según DIN 30677 y calidad GSK. Para válvulas de compuerta cuyo uso sea en redes de aguas residuales, se deberá aplicar un revestimiento cerámico interior.
- Eje: Acero inoxidable: AISI 420 ó AISI 316L (aguas residuales).
- Empaquetadura Sellado superior NBR, 4 juntas tóricas y un manguito inferior de EPDM
- Compuerta Fundición dúctil EN-GJS-500-7 completamente vulcanizada con caucho EPDM (interna y externamente), con una tuerca integral de latón, CW602N EN 12167 (CZ 132, BS 2874)

- Collarín de Latón CW602N según UNE-EN 12165 (CZ 132, BS 2872)
- Tornillos Acero inoxidable AISI 304, avellanados y sellados con silicona
- Junta de perfil EPDM

Las bridas deberán de ser del mismo material que el cuerpo de la válvula y serán perpendiculares al eje de la sección tubular de la válvula y concéntricas con éste. Estarán taladradas y los orificios de los tornillos distribuidos uniformemente en un círculo concéntrico con dicho eje.

Todos los elastómeros deberán cumplir las características que se indican en la Norma UNE-EN-681-1: “Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado”.

Para válvulas de compuerta en contacto con agua de consumo humano, se deberá garantizar que todos sus componentes cumplen lo establecido en el Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. Se deberá cumplir con lo establecido en el Anejo IX de dicho Real Decreto.

Cualquiera que sea el sistema de preparación de superficies, este deberá alcanzar como mínimo el grado SA 21/2, según la norma SIS 055-900.

La tornillería de las juntas de enlace se protegerá mediante la colocación en ambos extremos de caperuzas de materia plástica (polietileno o similar).

Cuando por circunstancias especiales, el Contratista considere conveniente emplear materiales diferentes a los anteriormente indicados, éste deberá justificar los motivos de sumodificación y acompañar la Norma que corresponde al nuevo material, la que, como mínimo deberá contener la composición química y las características mecánicas. La Dirección de Obra podrá exigir la presentación de los datos complementarios que estime necesario para su información y, en consecuencia, proceder a la aceptación o rechazo del material propuesto por el Contratista.

Toda válvula deberá estar marcada de manera visible y duradera, conforme a lo que se dispone en la norma UNE-EN 1074-1:2001, y deberá constar de:

En todos los casos:

- DN, PN.
- Identificación del fabricante.
- Número de la parte aplicable de esta norma.

Para DN > 50 mm, habrá que añadir:

- Identificación de los materiales de la carcasa.
- Identificación del año de fabricación.

La norma UNE-EN 1074-1:2001, establece además que las válvulas conformes a la misma se deben marcar según se define en la norma UNE-EN 19:2002, que permite hacerlo de las dos maneras siguientes:

- Marcado integral, es decir marcado en la fundición o en la caperuza/cubierta de la válvula.
- Placa de marcado: placa fijada de forma segura al cuerpo o la caperuza/cubierta de la válvula con uno o más marcados obligatorios.

La norma UNE-EN 19:2002 indica como marcados obligatorios los siguientes:

- DN, PN.

- Material.
- Nombre o marca del fabricante.
- Flecha para indicar la dirección del flujo, cuando se requiera.

Y como marcados suplementarios u opcionales:

- Identificación del producto.
- Número de la norma.
- Identificación de la colada.
- Año de fabricación.
- Sentido de cierre.

La Dirección de Obra podrá establecer la obligatoriedad de cualquiera de los marcados suplementarios u opcionales, y la manera de realizar dicho marcado, de forma integral o a opción del fabricante (marcado integral o placa de marcado).

2.28.2 VÁLVULAS DE MARIPOSA.

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

Se dice "de seccionamiento" cuando permite o interrumpe la circulación del fluido, según que esté abierta o cerrada.

Los elementos principales de que consta la válvula de mariposa son: cuerpo, obturador, eje, tapa, cojinetes, juntas de estanqueidad, sistema de estanqueidad, enlaces a la conducción y dispositivo de accionamiento externo.

Las válvulas de mariposa se utilizarán con carácter general en diámetros iguales o superiores a 300 mm, usándose para diámetros inferiores en situaciones en que el gálibo disponible no permita la instalación de una válvula de compuerta, así como en desagües y bypass de arterias y conducciones de aducción, e instalaciones especiales.

Las válvulas se diseñarán para unas presiones de trabajo conforme con la UNE-EN 1074-1. “Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.” Las válvulas deben tener una designación PN y cumplir los siguientes valores mínimos de presión, establecidos a 20°C. 1074-1:2001 para esos valores. En este caso PEA no debe ser inferior a 1,5 PMA o PMA+5 bar, sea cual sea el valor mínimo.

Las válvulas de mariposa deberán cumplir los requisitos siguientes:

Tabla 2 Presiones según UNE-EN 1074-1:2001

PN (bar)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)
10	10	12	17
16	16	20	25
25	25	30	35

- PFA y PMA se aplican a válvulas en todas las posiciones.
- PEA sólo se aplica a válvulas que estén totalmente cerradas.

La tabla anterior proporciona los valores mínimos de PMA y PEA. Podrán indicarse valores superiores con la condición de que se hayan verificado los requisitos de la norma UNE-EN

- Cuerpo: Fundición dúctil EN-GJS-400-15, (UNE-EN 1563), (GGG-40, DIN 1693).
- Eje: Acero inoxidable AISI 431 o dúplex.
- Disco:
 - Acero inoxidable según:
 - DN < 450 acero inoxidable AISI 431
 - DN ≥ 450 acero inoxidable AISI 316
 - Acero inoxidable dúplex
- Junta. EPDM vulcanizado al cuerpo, certificado para agua potable
- Tornillería: acero inoxidable AISI-431.
- Revestimiento: Pintura epoxi

Válvulas de mariposa de polipropileno

- Cuerpo: PP
- Mariposa: PP
- Eje: Acero Inox. AISI 420
- Elastómero: E.P.D.M.
- Presión nominal: PN 2
- Cierre: estanco
- Accionamiento: Manual volante
- Tipo de desmultiplicador: reductor tornillo sin-fin

Según la posición del eje respecto al disco las válvulas de mariposa pueden ser:

- De eje centrado (eje coincidente con el plano de simetría del disco).
- De simple excentricidad, si el eje es excéntrico con respecto al disco estando centrado con respecto al eje longitudinal de tubería.
- De doble excentricidad, si el eje es excéntrico con respecto al disco y, además, es ligeramente excéntrico con respecto al eje longitudinal de la tubería.

Según el diseño del propio eje se distinguen:

- Único o monobloc. Aportan mayor rigidez. Generalmente empleado en válvulas céntricas.
- En dos partes o semiejes. Menores pérdidas de carga. Generalmente empleado en válvulas con simple y doble excentricidad. En este caso uno será de arrastre, al que se acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.

El eje del reductor será de acero inoxidable según la norma UNE-EN 10088-1:2006. La caja, cárter o carcasa donde se aloje el mecanismo de desmultiplicación será de:

- Fundición gris EN-GJL-250 según UNE-EN 1561:2012
- Fundición nodular de calidades GJS-400-15, GJS-400-18 ó GJS-500-7 según UNE-EN 1563:2012

La caja deberá ser estanca mediante junta de elastómero, grado de protección mínimo IP 67 (protegiendo totalmente de la entrada de polvo y permitiendo una inmersión temporal sin que el agua penetre) según norma UNE 20324:1993 y UNE 20324/1M:2000. El interior estará engrasado de tal forma que pueda garantizarse su funcionamiento después de largos períodos de tiempo sin haberse maniobrado.

La caja deberá llevar marcado, ya sea en la fundición o en una placa de marcado los siguientes datos como mínimo:

- Marca y modelo del reductor.
- Índice de reducción.
- Par de entrada.
- Par de salida.
- Grado de protección.

Los cojinetes serán de Bronce CC491K o CC483K según UNE-EN 1982:2009. Los cojinetes deberán ser auto lubricados con material sólido, resistente a la corrosión y con ausencia total de grasas.

Las bridas deberán de ser del mismo material que el cuerpo de la válvula y deberán cumplir la norma UNE-EN 1092-1:2008 y UNE-EN 1092-2:1998

Todas las válvulas de mariposa a utilizar tendrán un sistema de estanquidad entre cuerpo y obturador montado sobre el obturador o montado sobre el cuerpo.

La estanquidad en las válvulas se garantizará por compresión sobre un manguito de elastómero dotado de un sobreespesor en su parte central donde la mariposa apoya en el cierre.

Todo el material de fundición nodular o acero al carbono llevará una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de pintura epoxi-poliamida conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 14901:2007.

Previamente a la aplicación de la protección, deberán prepararse las superficies eliminando el polvo, la suciedad y aceites o materias grasas. Se recomienda el sistema de granallado para conseguir una rugosidad homogénea y un endurecimiento superficial. En cualquier caso, el sistema de preparación de superficies deberá alcanzar como mínimo el grado SA 2 1/2 según la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Para cualquiera de las protecciones usadas, deberá tenerse en cuenta el carácter alimentario de agua apta para consumo humano de los recubrimientos a emplear, conforme a lo indicado en el Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

La tornillería entre cuerpo y tapa, en caso de existir, será embutida, protegiendo la misma con caperuzas de material plástico (polietileno o similar), o sellándose con silicona o similar.

Toda válvula deberá estar marcada de manera visible y duradera, conforme a lo que se dispone en la norma UNE-EN 1074-1:2001, y deberá de constar:

- DN, PN.
- Identificación del fabricante.
- Número de la parte aplicable de esta norma.
- Identificación de los materiales de la carcasa.
- Identificación del año de fabricación.

La norma UNE-EN 1074-1:2001, establece además que las válvulas conformes a la misma se deben marcar según se define en la norma UNE-EN 19:2002, que permite hacerlo de las dos maneras siguientes:

- Marcado integral, es decir marcado en la fundición o en la caperuza/cubierta de la válvula.
- Placa de marcado: placa fijada de forma segura al cuerpo o la caperuza/cubierta de la válvula con uno o más marcados obligatorios.

La norma UNE-EN 19:2002 indica como marcados obligatorios los siguientes:

- DN, PN.
- Material.
- Nombre o marca del fabricante.
- Flecha para indicar la dirección del flujo, cuando se requiera.

Y como marcados suplementarios u opcionales:

- Identificación de la colada
- Año de fabricación
- Sentido de cierre
- Potencia de accionamiento

La Dirección de Obra podrá establecer la obligatoriedad de cualquiera de los marcados suplementarios u opcionales, y la manera de realizar dicho marcado, de forma integral o a opción del fabricante (marcado integral o placa de marcado).

2.28.3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN.

En las válvulas de retención la dirección del fluido deberá estar estampada en el cuerpo de la válvula. Las que se empleen en líneas de fangos serán de paso integral. El cierre no dependerá de la corriente de retroceso para evitar impactos dinámicos. En el caso de situarlas como válvulas de pie en las aspiraciones de las bombas de agua limpia, deberán llevar una rejilla que impida la entrada de partículas sólidas.

Las válvulas antirretornos, según sea el obturador o sistema de retención de la válvula podrán ser:

De bola

Válvulas de retención de bola de 10 bar de presión nominal, de fundición con conexión por bridas.

Estará formada por:

- Cuerpo con conexión por bridas.
- Cierre manual por manija que acciona una bola provista de un agujero cilíndrico diametral que gira 90°.
- Asientos de estanqueidad para la bola.
- Prensaestopas o anillos tóricos para el eje de accionamiento.
- Dispositivo de retención por muelle para actuar sobre la bola.

El cuerpo de la válvula tendrá una indicación del sentido de circulación del fluido, y la presión de trabajo de la válvula

Materiales:

- Bola: Acero inoxidable.

- Elementos de estanqueidad: Teflón.

De clapeta simple

Válvulas de retención de clapeta con cuerpo de fundición, de 16 bar de presión nominal con conexión por bridas.

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición con conexión por bridas
- Elemento de cierre de fundición dúctil en forma de disco basculante, que se cierra por acción de la gravedad y que abre por acción de la diferencia de presiones del fluido a ambos lados.
- Asiento de la clapeta sobre material elástico
- Eje y muelles en acero inoxidable AISI 316

En el cuerpo estará grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido.

De doble clapeta o de disco partido.

Válvulas de retención de doble clapeta con cuerpo de fundición, de 16 bar de presión nominal con conexión por bridas.

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición con conexión por bridas.
- Elementos de cierre de fundición dúctil en forma de discos basculantes, que se cierran por acción de la gravedad y que abre por acción de la diferencia de presiones del fluido a ambos lados.
- Asiento de las clapetas sobre material elástico NBR.
- Eje y muelles en acero inoxidable AISI 316.

En el cuerpo estará grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido

De clapeta de fundición con dispositivo amortiguador

Válvulas de retención de clapeta con cuerpo de fundición, de 16 bar de presión nominal con conexión por bridas.

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición con conexión por bridas
- Elemento de cierre de fundición dúctil en forma de disco basculante, que se cierra por acción de la gravedad y que abre por acción de la diferencia de presiones del fluido a ambos lados.
- Asiento de la clapeta sobre material elástico
- Eje y muelles en acero inoxidable AISI 316

En el cuerpo estará grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido.

Tipo mariposa, de disco basculante con dispositivo amortiguador

Válvulas de retención de mariposa con contrapeso, cuerpo de fundición, de 16 bar depresión nominal con conexión por bridas.

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición dúctil EN-JS1050 con conexión por bridas
- Elemento de cierre de fundición dúctil.
- Asiento en EPDM o NBR
- Eje en acero inoxidable AISI 316

En el cuerpo estará grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido

De tipo disco axial

Las válvulas de retención de disco axial están diseñadas para cerrar automáticamente ante el fluido inverso. La válvula abrirá cuando la presión aguas arriba supere a la presión aguas abajo en apenas 0,2 bar.

Estará formada por:

- Cuerpo en fundición nodular GJS 500-7
- Disco de cierre en acero inoxidable AISI 304
- Eje en acero inoxidable AISI 304
- Muelle en acero inoxidable AISI 303
- Casquillos de bronce Rg5
- Anillo de cierre elastómero NBR/EPDM
- Recubrimiento cuerpo y disco con 200 micras de espesor de epoxi atóxico interior y exterior.

2.28.4 VÁLVULAS DE AIREACIÓN.

La selección de la válvula de aeración se realizará de forma que la capacidad de esta responda a las necesidades de evacuación y admisión de aire en la conducción, para garantizar esto el Adjudicatario aportará un estudio completo de la instalación justificandola sección de las válvulas.

Ventosa trifuncional de paso total. El diseño de la válvula debe cumplir todas las exigencias de las normas UNE-EN 1074-1:2001 y UNE-EN 1074-4:2001.

La superficie mínima de paso del aire en cada sección será la correspondiente al círculo de diámetro DN, tal y como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 3 Superficie mínima de paso del aire en función del diámetro

DN	50	80	100	150	200
Círculo de diámetro (mm)	50	80	100	150	200
Superficie (mm ²)	1.963,00	5.027,00	7.854,00	17.671,00	31.416,00

Las ventosas vendrán definidas en todo caso por los siguientes datos:

- DN, PN.
- Superficie mínima de paso.
- Capacidad de expulsión de aire a presión diferencial de +0,15 bar.
- Capacidad de admisión de aire a presión diferencial de -0,35 bar.
- Diámetro de purga.
- Presión diferencial a la que se produce el cierre cinético.

Características técnicas:

Los requisitos mínimos exigibles, en cuanto a necesidades de aireación (admisión y expulsión) de las ventosas serán los siguientes:

Tabla 4 Requisitos mínimos exigibles

DIÁMETRO (")	TIPO UNIÓN	Ø BRIDA	PN (bar)	Entrada de aire		Salida de aire	
				Caudal l/s	Presión diferencial lm.c.a.	Caudal l/s	Presión diferencial lm.c.a.
3	BRIDA S	3"	16	480	3,5	340	1,5
4	BRIDA S	4"	16	850	3,5	560	1,5
6	BRIDA S	6"	16	1.900	3,5	1.100	1,5

De cualquier manera, la ventosa no debe cerrar durante el llenado de la tubería a menos de 3 m.c.a. de presión diferencial.

Opcionalmente y a fin de evitar el cierre violento de la ventosa, podrá instalarse en el exterior de la misma un mecanismo de cierre en dos etapas consistente en una piezamóvil, del mismo material que los demás, de manera que su cierre provoque el estrangulamiento de la sección de paso, frenando la columna de agua y evitando el cierre violento de la ventosa.

La ventosa cerrará de forma estanca a 0.1 bar, por tanto, tendrá un rango de trabajo de 0.1 a 16 bares sin necesidad de cambiar las juntas de estanqueidad para distintas presiones.

El fabricante o el suministrador dispondrán de un laboratorio de ensayos con medios suficientes para comprobar las curvas de admisión/expulsión y de purga de su catálogo, así como el punto de cierre cinético, según norma UNE-EN 1074-4:2001, a fin de poder comprobar que se cumplen las prestaciones arriba exigidas. En caso de no ser posible por falta de medios propios, se deberá presentar curvas y punto de cierre cinético certificado por laboratorio oficial reconocido.

Ventosas trifuncionales metálicas aguas limpias

Ventosa trifuncional de 2" (DN50), 3" (DN80), 4" (DN100), 6" (DN150) y 8" (DN200) de construcción simple y compacta de un solo cuerpo fabricada en fundición dúctil (ASTM A536 GR. 65-45-12/EN-GJS 450-10 DIN EN1563) y con un revestimiento de pintura epoxi endurecida al horno con un espesor mínimo de 250 micras y una protección exterior con una capa de poliéster adicional para su protección frente a los rayos ultravioleta.

Diseño interior de paso completo (cualquier sección interior tiene una superficie de paso mínima equivalente a la nominal de la brida) y conexión a la tubería mediante bridas normalizadas según norma ISO PN16/PN25/PN40. Los componentes internos así como tornillería exterior serán de acero inoxidable AISI304 con el conjunto de elastómeros y juntas de cierre de EPDM.

El cierre hermético de la ventosa se consigue con el desplazamiento vertical de dos flotadores cilíndricos guiados por aletas construidas en el mismo cuerpo de la ventosa. Los flotadores serán de polipropileno macizo para evitar su corrosión y resistir grandes presiones de trabajo sin sufrir deformaciones, abolladuras o su colapso. La purga de aire se realiza con el movimiento de un vástago de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio que abre y cierra un orificio de purga en acero inoxidable AISI304 de al menos 1 mm² de sección.

2.28.5 CARRETES TELESCÓPICOS DE DESMONTAJE.

Todas las válvulas de mariposa, así como las de compuerta de diámetro mayor de 100 mm, deberán llevar carrete de desmontaje. La presión nominal será la misma que la de la válvula adyacente.

El carrete de desmontaje estará dotado de tirantes roscados que se extienden a través de ambas bridas adyacentes.

El carrete de desmontaje será de acero moldeado al carbono del tipo St 37 según la norma DIN 17100 siendo sus partes móviles de acero inoxidable AISI grado 304.

Los tirantes roscados y las tuercas hexagonales serán de acero galvanizado. Llevarán una protección interior y exterior de laca bituminosa negra, de calidad alimentaria para su uso en agua potable.

Los carretes deberán ser montados de tal forma que en su posición de trabajo, no superen la longitud máxima admitida, pero se encuentren cercanos a la misma.

La medición de los carretes de desmontaje, se realizará por las unidades según el diámetro y la presión nominal, realmente montados en obra, y se abonará a los precios incluidos para esta Unidad en el Cuadro de Precios nº 1.

En estos precios está incluido la adquisición transporte, pruebas, montaje, bridas, tornillos etc., hasta dejar totalmente instalado el equipo.

2.28.6 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO.

La medida del caudal se realizará mediante caudalímetro electromagnético instalado en la tubería. La precisión de todos los caudalímetros a instalar será de un 1 %.

Estarán formados por un elemento primario, carrete con bobinas y electrodos, con grado de protección IP68 y su correspondiente electrónica del convertidor, ambos independientes con el fin de que ésta sea instalada sin riesgo de ser afectada ante posibles inundaciones.

Materiales:

- Material de la caja y de la brida: Acero al carbono con recubrimiento de epoxi bicomponente resistente a la corrosión (mín. 150 µm) Categoría de corrosión C4 conforme a ISO 12944-2.
- Tubería de medición: AISI 304 (1.4301)

- Electrodo: Hastelloy
- Electrodo de puesta a tierra: Hastelloy
- Caja de conexión: Poliamida reforzada con fibra de vidrio

Ejecución

Los caudalímetros se conectarán a la tubería mediante bridas, según la Norma UNE-EN 1092-1:2019: "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".

Para su instalación será necesario disponer de tramos rectos de longitud suficiente aguas arriba y aguas debajo de los mismos, para obtener un perfil óptimo del líquido y así el error de medición este dentro del margen admitido por el fabricante

En el caso de los caudalímetros electromagnéticos, las longitudes mínimas de tramos rectos serán:

- Tramo recto de entrada: $L > 5 \text{ DN}$
- Tramo recto de salida: $L > 3 \text{ DN}$

Con carácter general, los caudalímetros serán suministrados por el adjudicatario y para el montaje de estos será necesario disponer de la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Medición y abono

Se abonará por unidades realmente instalados en obra según el precio del cuadro de precios.

El precio incluye electrónica separada del tubo de medida, incluso carrete PN 16, toma DN 3/4" y llave de corte externa al equipo de medida, alimentación eléctrica a 24 Vcc, con recubrimiento interno del tubo de medida y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado electrónica, instalación eléctrica, conexionado de la misma, pruebas y cuantas labores sean necesarias para su correcta instalación

2.28.7 FILTRO CAZAPIEDRAS.

El filtro cazapiedras se construirá en acero con protección mediante pintura epoxi, con tamiz de acero inoxidable de 3 mm de paso y válvula de esfera de purga de 50 mm, incluidas juntas en EPDM y tornillería en acero inoxidable A2-70.

Ejecución

Se conectarán a la tubería mediante bridas, según la Norma UNE-EN 1092-1:2019: "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".

Medición y abono

Se abonará por unidades realmente instalados en obra según el precio del cuadro de precios.

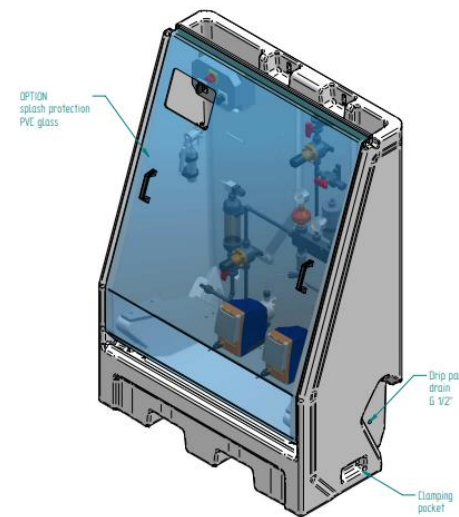
2.28.8 PANEL DE REGULACIÓN, CONTROL DE CLORO Y ANALIZADOR.

Panel de regulación y control de cloro, compuesto por

Sistema de dosificación, fabricado en estructura de polietileno / polipropileno, con protección anti-salpicaduras, para la instalación de tres bombas dosificadoras para dos puntos de dosificación (configuración 2+1R), incluyendo todos los accesorios descritos a continuación:

- 3 x Bombas dosificadoras de membrana Gamma/X 0708 PVT7 o equivalente.
- 1 x Probeta de calibración 2L con pistola de vacío.
- 5 x Válvulas de seguridad (3) / contrapresión (2).
- 2 x Manómetros con separador de membrana MDM902.
- 1 x Junction box con selectores on/off para 3 bombas.
- 1 x Sensor para detección de fugas en cubeto del sistema.
- Materiales y accesorios de la instalación serán en PVC y las juntas de la instrumentación en EPDM.

Sistema de medición y control, multicanal y multiparámetro DULCOMARIN 3 o equivalente, en las tuberías de salida del depósito, sondas de medición de cloro libre, pH y redox, sensor de cloro CGE 2-CAN o equivalente, sensor de pH PHEP 112 SE o equivalente, sensor de redox RHEP Pt SE o equivalente, estación para medición de turbidez, DULCOTEST o equivalente, filtro de protección para evitar daños por presencia de partículas sólidas, caja eléctrica de control y alimentación de equipos, incluyendo el conexionado de la señales emitidas por los caudalímetros de entrada, cableado y conexionado general. sistema montado, probado y en servicio



La electrodeposición catódica es un proceso de pintado por inmersión de alta calidad, consistente en la aplicación de un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición controlada de las partículas de pintura formando una capa delgada sobre la superficie.

En cada línea se instalará una bomba centrífuga en línea. El caudal de diseño de cada bomba es de 250 m³/h y altura 10 m, estimando un consumo de 9,75 kW cada una.

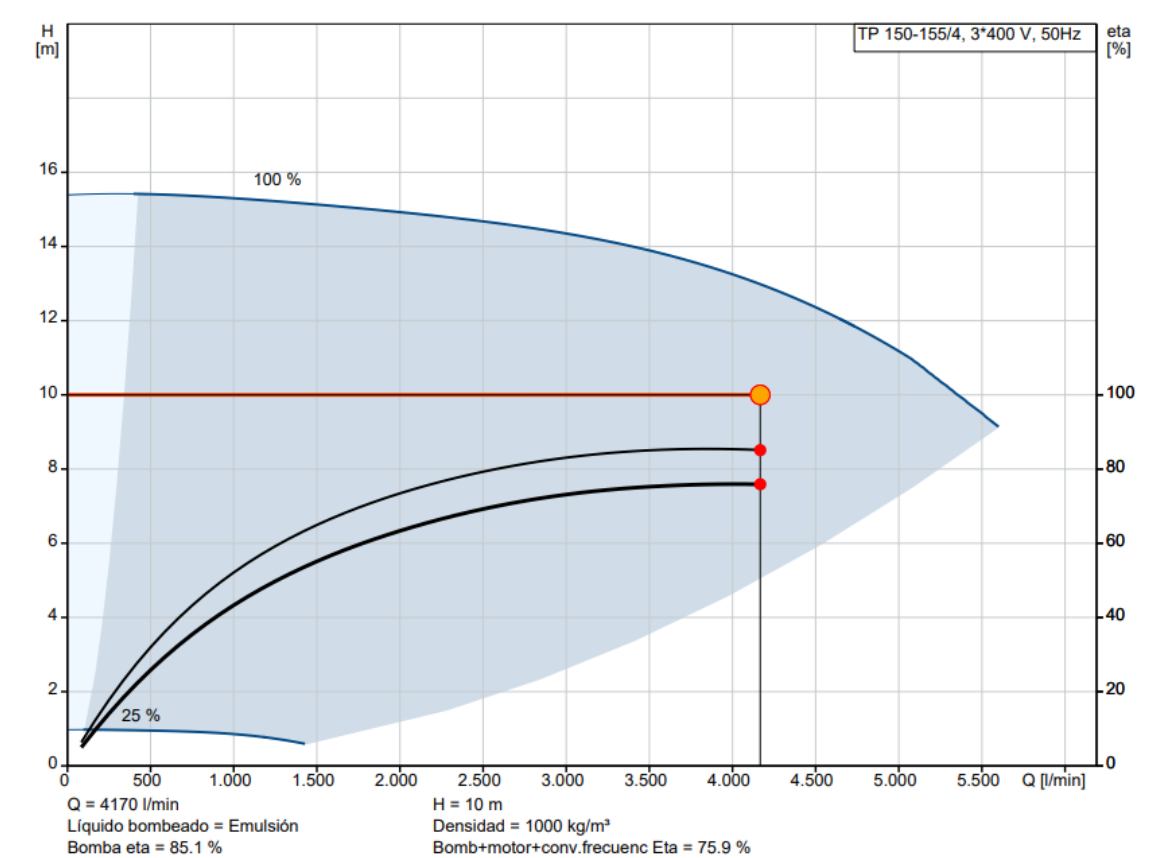


Figura 1 Curva de bomba para recirculación

2.28.9 BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.

Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.

La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 16 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).

La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.

El índice de eficiencia mínima del producto (MEI) es mayor o igual a 0,70. De acuerdo con el Reglamento (UE) de la Comisión vigente desde el 1 de enero de 2013, este es el valor de referencia indicativo para las bombas hidráulicas más eficientes disponibles en el mercado.

Las piezas de fundición incluyen un revestimiento epoxídico, aplicado mediante un proceso de electrodeposición catódica.

TP 150-155/4 A-F-A-BQQE-NW3



MATERIALES:

Materiales:

- Cuerpo hidráulico: Fundición
- Carcasa de la bomba: EN-GJL-250,ASTM class 35
- Impulsor: Fundición, EN-GJL-200,ASTM class 30

Instalación:

- Tipo de conexión: DIN
- Tamaño de la conexión: DN 150
- Presión nominal para la conexión: PN 16
- Longitud puerto a puerto: 800 mm
- Tamaño de la brida del motor: FF300

Datos eléctricos:

- Tipo de motor: SIEMENS
- Clase eficiencia IE: IE3
- Potencia nominal - P2: 11 kW
- Frecuencia de red: 50 Hz
- Tensión nominal: 3 x 380-420D/660-725Y V
- Intensidad nominal: 20.5/12 A
- Intensidad de arranque: 680-680 %

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

- Cos phi - factor de potencia: 0.84
- Velocidad nominal: 1475 rpm
- Eficiencia: IE3 91,4%
- Eficiencia del motor a carga total: 91.4-91.4 %
- Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 91.9-91.9 %
- Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 91.4-91.4 %
- Número de polos: 4
- Grado de protección (IEC 34-5): IP55
- Clase de aislamiento (IEC 85): F

2.28.10 ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO (GRG-IBC).

Depósito dosificador, fabricado en polietileno lineal de alta densidad (PEAD) con tratamiento anti-UV. apto para sistema de dosificación de productos químicos, sistemas de cloración, etc...con tapa roscada e indicadores de nivel de líquido, zona superior reforzada para el montaje de agitadores y bombas dosificadores y entrantes verticales para mejorar la mezcla.

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| • Volumen (l) | 1000 |
| • Longitud exterior (mm) | 1200 |
| • Anchura exterior (mm) | 1000 |
| • Altura exterior (mm) | 1160 |
| • Boca de llenado | DN 150 |
| • Abertura de salida | DN 50 |
| • Material | HDPE |
| • Palet | PE |
| • Color | Transparente |
| • Rango térmico de empleo máx. (°C) | 70 |
| • Peso (kg) | 59 |



- Presión: 4 bar.
- Presscontrol incorporado.
- Protección ante funcionamiento sin agua.

Kit extracción flotante (2).

Arqueta conexiones integrada en cubierta del depósito (3).

Arqueta conexiones externa (4).

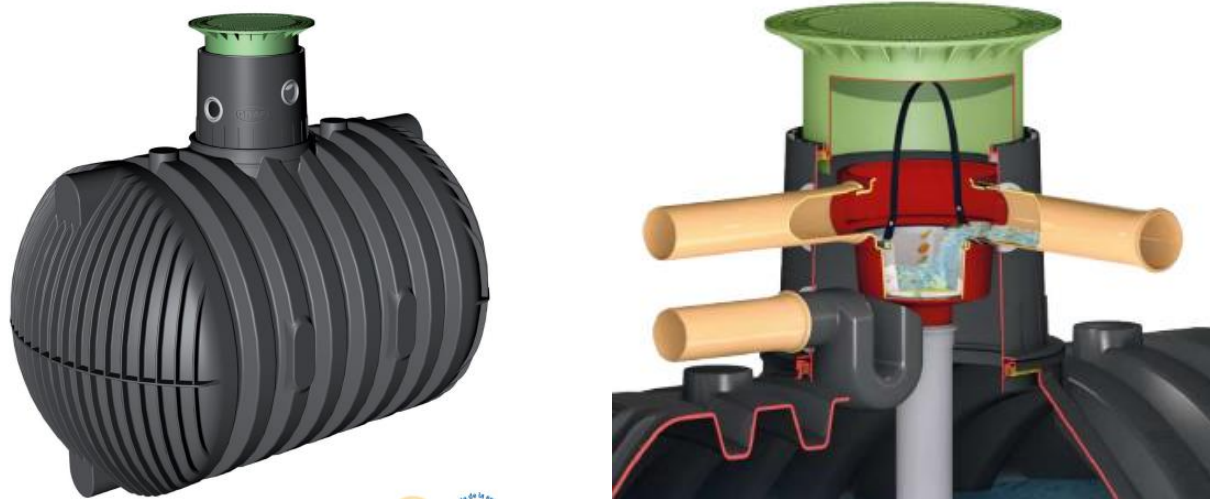
Tubería impulsión 10m (5).



2.28.11 DEPÓSITO ENTERRADO DE PEAD DE RECOGIDA DE AGUA DE LLUVIA

Depósito enterrado GRAF Carat XL o equivalente, fabricado en Polietileno de alta densidad (PEAD) mediante las técnicas de rotomoldeo y termosoldado de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, incluso filtro y equipo de bombeo, imbornales de pluviales, conexiones a imbornales pluviales, conexión con tubería de depósito y conexiones eléctricas, totalmente instalado y probado. Compuesto por:

- Cubierta Boca hombre ajustable en altura e inclinación.
- Cúpula giratoria con conexiones integrada.
- Cubierta transitable por peatones.
- Filtro instalado en la cúpula del depósito, rebosadero, reja antianimales, malla filtración 0,35mm
- Conexiones DN150



Bomba Integra Inox (1).

- Potencia: 0,6 Kw.
- Caudal: 3000L/h.

2.28.12 POLIPASTO ELÉCTRICO DE CADENA.

Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg

- Capacidad: 2.000 Kg.
 - Velocidad elevación: 4 m/min.
 - Recorrido del gancho: 6,00 m.
 - Velocidad traslación: 20 m/min.
 - Mando: por botonera
 - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno
- Materiales:
- Tambor: tubo acero semi-duro laminado
 - Armazón: acero
 - Bajera: acero estampado

Accionamiento: motorreductores eléctricos

- Tipo: monobloc
- Potencia motor elevación: 1,50 kw
- Potencia motor traslación: 0,18 kw

2.28.13 PUENTE GRUA

Corresponde con el suministro, montaje e instalación de un puente grúa deslizante sobre carriles, con capacidad de elevación 2.000 kg y luz aproximada de 5000 mm.

El alcance de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Diseño de la grúa
- Pruebas y control de calidad de la grúa en fábrica
- Embalaje de la grúa y carga del camión en fábrica
- Toma de medidas en la nave
- Transporte de la grúa al lugar de montaje (seguro y permiso del transporte)
- Descarga del camión en el lugar del montaje
- Montaje de la grúa, herramientas para el montaje, seguros y permisos para el montaje / seguro contra incendios / permisos, gastos derivados del montaje, equipos de elevación, auto-grúa, plataformas para el montaje y supervisión del montaje.
- Transportes internos en montaje, pruebas de carga y transporte de las cargas.
- Viga carril y/o llanta guía, transporte montaje y material del camino de rodadura y la llanta.
- Suministro del material de los conductores eléctricos, suministro de los soportes, montaje de la línea eléctrica, herramientas para el montaje, seguro y permisos para el montaje, conductor de potencia al interruptor principal, suministro del cable de alimentación a la línea eléctrica, suministro del interruptor de corte principal.

Materiales

Se adjuntan a continuación las características principales del puente grúa

Diseñado para 1 carro (estándar) en el interior,
Temperatura ambiente -20 hasta +40°C

Ejecución	Grúa puente grúa monorraíl
Clasificación	U2/ Q1
Capacidad de carga grúa	2000 kg
Altura elevación	6,00 m
Luz	5000 mm
Longitud de carrileras	20,00 m
Vía de grúa	50x30S
Lado línea de alimentación general	izquierda
Tipo de protección (EN)	IP55
Tipo de viga	SP-HEA260
Unión viga-grúa	T-E-NC
peso de la viga	341 kg
Peso del polipasto	110 kg
Peso de la grúa	691 kg
Plataforma de trabajo	sin
Clase de riesgo	0

Conexiones eléctricas entre los componentes, en la medida en que sea técnicamente factible debido a influencias ambientales y / o corrientes del motor, en diseño enchufable.

01.01 1 Ud. Polipastos eléc. de cadena STAHL CraneSystems ST 2010-8/2 2/1

Fabricado según el contenido necesario de la Ley de Seguridad de Productos (Directiva de Máquinas 2006/42/CE, Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE), las normas EN relacionadas con el producto y el Reglamento de Prevención de Accidentes (BGV).

Clase del tipo de polipasto según la norma DIN EN 13001-2: HD1

Clasificación reductora (FEM/ISO): M5

Clasificación mecanismo de elevación (FEM/ISO): M4

Tipo de protección EN 60529: IP55

Aplicación para interior en el interior, Temperatura ambiente -20 hasta +40°C

Elevación Capacidad de carga 2000 kg
Altura elevación 6,00 m
Velocidad de elevación 1,00 / 4,00 m/min
Potencia 0,37 / 1,50 kW
Design data, see Product Information / Motor Data Sheet
Factor de marcha 20 / 40 %

Cadena galvanizada
Gancho / varilla rosc. RSN 08

Traslación Carro traslación eléctrico altura de construcción normal
Velocidad de traslación 2,5 / 10,0 m/min
Potencia 0,07 / 0,32 kW
Factor de marcha 20 / 40 %

Radio de curvatura mín. 2800 mm
Ancho de ala 260 mm
Por favor, indicar ancho de ala en el pedido

Eléctrico Mando de puente grúa
Tensión de servicio 400 V
Tensión de mando 48 V
Frecuencia de la instalación 50 Hz

Pintura Pintura de acabado polipasto Resina polyurethane 80 µm
Pintura de acabado carro elevación en color RAL 7021, Negro-gris

Pintura de acabado para caja de conexiones y carcasa ventilador en color RAL 6018, amarillo-verde

Aviso: Protección contra sobrecargas y limitación de emergencia con el embrague de fricción
(no debe ser usado durante el funcionamiento)

Equipo

- Brazo de arrastre para alimentación eléctrica por carritos porta cables, 505mm
- Final de carrera de traslación en ambos lados con desconexión regulable
- Final de carrera en elevación para la posición más alta de la trócola

01.02 2 Ud. STAHL CraneSystems soporte de viga testera de grúa- puente monorraíl LE-09-1660UA30000A0000-N

Fabricado según el contenido necesario de la Ley de Seguridad de Productos (Directiva de Máquinas 2006/42/CE, Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE), las normas EN relacionadas con el producto y el Reglamento de Prevención de Accidentes (BGV).

Temperatura ambiente -25 hasta +55 °C

Testeros Diámetro de ruedas 90 mm
Distancia entre ejes 1600 mm
Giro de la roldana 60 mm
Número de accionamiento de traslación por viga de testero 1
Conexión puente grúa arriba

Conexión placas A3
Tipo de tope D1801
Luz 5000 mm
Vía de grúa 50x30S
Por favor, indicar ancho de rail en el pedido
Revestimiento Imprimación Epoxidharzbasis 20µm
Tono de color RAL 3009, Rojo óxido
Datos técn. Phi 1 1,10
Phi 2 1,12
Phi 5 2,07
Phi 7 1,25

El tope seleccionado limita la desaceleración de la grúa en la caja de tope a un máximo de 20.0 m/s².

01.03 2 Ud. STAHL CraneSystems Accionamientos de grúa SFB14223123 K320

Aplicación para interior en el interior, Temperatura ambiente -20 hasta +40°C

Ejecución Velocidad de traslación 5,0 / 20,0 m/min
Diámetro de ruedas 90 mm
Potencia 0,09 / 0,37 kW
Factor de marcha 20 / 40 %
Tensión de servicio 400 V
Frecuencia de la instalación 50 Hz
Tipo de protección (EN) IP55
Pintura Resina polyurethane 80 µm
Tono de color RAL 7021, Negro-gris

01.04 1 Ud. STAHL CraneSystems alimentación eléctrica a lo largo del puente WA23-SP-S14005-E31NN-N

Diseñado para 1 carro (estándar) en el interior,
Temperatura ambiente -20 hasta +40°C
Minimum sección transversal Ferrocarril 10 mm²
Sección transversal de la tubería ascendente incorrecta 2 mm²
Conexión por enchufe rápido

Ejecución Tipo de grúa Puente grúa monorraíl
Altura elevación 6,00 m
Luz 5000 mm
Longitud de carrileras 20,00 m
Lado línea de alimentación general izquierda
Alimentación Alimentación frontal
Frecuencia de la instalación 50 Hz
Tensión de servicio 400 V
Tensión de mando 48 V
Material del cable PVC
Flecha del cable 0,80 m
Saledizo de cable mando de grúa 5550 mm
Tipo de mando dividido

Diseñado para 1 carro (estándar)			
Ejecución	Longitud cable de mando	5,47 m	Cantidad
	de velocidad de elevación	2	
	Cantidad de velocidad de viaje transversal		2
	Cantidad de velocidad de viaje largo	2	
	Botonera desplazable	si	

Equipo

- Cable de mando con enchufe grúa 24 polos (bloqueo a dos manos) sin lata

01.07 1 Ud. Equipos STAHL CraneSystems

- Tipo de protección: IP55**
- 2 placas capacidad de carga y fabricante / material PVC
 - Brazo de arrastre para alimentación eléctrica de grúa
 - 1 par de topes finales de traslación.
 - Actuaciones para interruptores de límite de recorrido trolley
 - Interruptor de límite de recorrido de la grúa para parada previa y final (int.actuaciones)
 - Cable de conexión para accionamientos de grúa

2.28.14 MANÓMETROS Y SENSORES DE PRESIÓN.

Los manómetros de baño serán con glicerina, con escala 0-100 m.c.a., las divisiones de 2 m.c.a. El cuerpo de acero inoxidable con conexión rosca gas 1/2", conductores de presión piezorresistivos, con rango 0-100 m.c.a. Material de acero inoxidable para diafragma y acoplamiento. Señal de salida 4-20 mA y 0-5 V. Conexión con gas 1/4". Alimentación eléctrica de 24 Vcc.

La instalación del manómetro y transductor serán en paralelo con mecanismo de purga adecuado.

Características del transductor de presión.

Modelo:	JUMO MIDAS C08 o equivalente
Entrada:	0..10 bar presión relativa
Salida:	4..20 mA 2h
Conexión a proceso:	G ¼ DIN EN 837
Mat. Conex. Proceso:	CrNi (acero inoxidable)
Junta:	601
Conex. Electr.:	caja de cables DIN EN 175301-803, forma A
Inicio rango med.:	0
Fin rango med.:	10
Alimentador tensión:	DC8..30V

2.28.15 EQUIPOS ELÉCTRICOS.

Las instalaciones cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RE de BT) que le sean aplicables, Reglamento de redes y acometidas aéreas de alta tensión, Reglamento de verificaciones eléctricas y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los equipos y materiales cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de la norma UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización), referente al equipo o material especificado. A falta de norma UNE para un equipo concreto se aplicará la norma europea más exigente.

Además de estas normas mencionadas se cumplirán las normas exigidas en la memoria del proyecto eléctrico necesario para la legalización, y con carácter particular las relacionadas directamente con las unidades de ejecución, materiales o equipos, mencionados en el pliego o en la memoria del proyecto.

Para la legalización de las instalaciones eléctricas será necesaria la redacción de los consiguientes proyectos eléctricos en los que se especificará de forma clara las condiciones que deben cumplir los mismos de acuerdo con la Normativa Vigente.

2.28.16 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.28.16.1 Generalidades.

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

2.28.16.2 Conductores eléctricos.

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

2.28.16.3 Conductores de neutro.

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.

- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

2.28.16.4 Conductores de protección.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

2.28.16.5 Identificación de los conductores.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

2.28.16.6 Tubos protectores.

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

2.28.17 CUADRO GENERAL PARA AUTOMATIZACIÓN.

El cuadro general para automatización estará formado por armario metálico compacto de dimensiones 1200x2000x500, con placa, perfil carril DIN y soporte zócalo suelo 200mm, con canaletas, soportes inclinados, tuercas, cierre puertas con bombín y asa desplegable. Dispondrá de perfiles de sujeción a pared, guía entrada de cables para bridas metálicas, perfil entrada de cables suelo, portaesquemas, guía de puesta a tierra y los siguientes elementos:

- Repartidor general 4Px125A.
- Interruptor general INS160 3P+N con mando negro a puerta, eje prolongador y 2 cubrebornes para entrada y salida de línea.
- Interruptor diferencial 2P AC 30mA 25A,
- Interruptor magnetotérmico 1P+N 10A C6kA,
- enchufes base schuko para perfil carril DIN,
- luminarias interior de armario tipo led a 230VAC, conector rápido, cable 1.8m e interruptores de puerta con 1NA1NC.
- Ventilador techo con filtro 500m3/h 230Vac, rejillas entrada aire 300x300mm, termostato regulable para c/DIN, disyuntor 3P 400V 4-6.3A y contactor 3P AC3 7A 1NC1NA bobina 24VDC.
- Interruptores diferenciales 2P AC 30mA 25A con cámara auxiliar 1NA1NC.
- Interruptores magnetotérmicos 1P+N 16A C6kA con cámara auxiliar 1NA1NC y contactores 3P AC3 17A bobina 24VDC.
- Interruptor diferencial 2P AC 30mA 25A,
- Interruptor magnetotérmico 1P+N 10A C6kA, pequeño repartidor 1P+N 25A para carril, Filtro red MURR 10415,
- Fuente de alimentación monofásica PROMAX 480W 24V 20A, módulo CP DC UPS 24V 20A/10A, batería CP A BATTERY 24V DC3.4AH, módulos MICO 4.6 24VDC,
- Lámpara de señalización blanca a 24VDC y borneros repartidores para potenciales de 24VDC.
- Módulo de seguridad SIRIUS 3SK1111 con ampliación 3SK1211, seta de emergencia con 2 cámaras NC, pulsador luminoso azul rearme y collarín protector de seta.
- CPU S7-1510 con MMC 12MB, 2 módulos 8EA 4/20mA, 1 módulo 4SA 4/20mA, 3 módulos 16SD 24V 0.5A, 2 módulos 16ED 24V, bloques terminales, accesorios de montaje de PLC, Tarjeta MODBUS, Aisladores galvánicos, Panel táctil color Simatic KTP700 PN, Switch industrial ethernet 5 puertos, latiguillos IE y bornas RJ45 para carril. Relés 2CO y 4CO, bobina 24VDC, con bases para c/DIN. Selectores 3 posiciones MAN-OFF-AUTO, selector 2 posiciones ABRIR-CERRAR, pulsador verde LIMPIEZA, lámparas señalización ABIERTA-CERRADA, , lámparas señalización SOBREPARE/AVERÍA, pulsador azul REARMAR. Soportes, cámaras y accesorios pulsatería.
- Arrancadores directos motor Siemens Sirius 240V mando 24VDC para motor filtro 0.1kW, motor agitador abono esècial 0,37kW,
- motores actuadores válvula mariposa 4kW entrada y salida.
- Tapas para borne, bornes y topes. Cableado necesario, señalizadores, punteras huecas, terminales, etc.
- Etiqueta marcado CE, esquemas eléctricos, manuales y hojas técnicas.

componentes, con ventilación forzada del cuadro, y compuesto por los elementos descritos y enumerados en Planos y Presupuesto para cada caso concreto y todos los necesarios en cumplimiento de la normativa y reglamentos vigentes.

Además, deben disponer del material/elementos para maniobra (bornes conexión regletas, relés, cámaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, circuitos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.

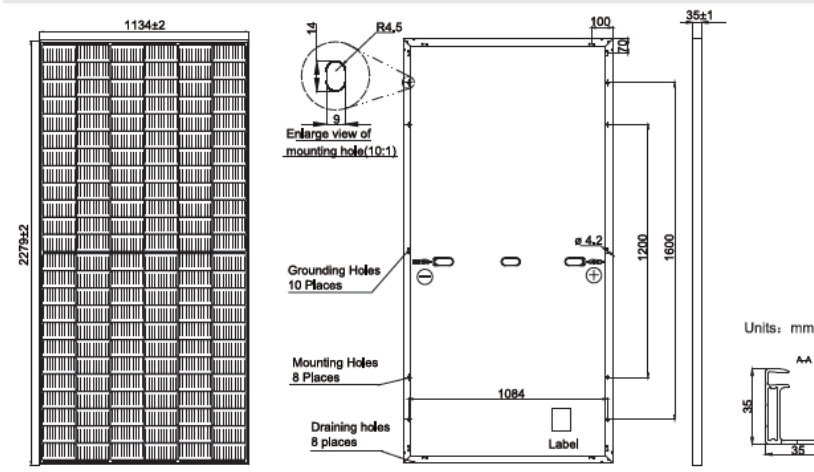
2.28.19 CUADRO GENERAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

Se compone de los elementos de protección y maniobra necesarios para las instalaciones fotovoltaicas presentes, con armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación del cuadro, y cuantos dispositivos y equipos sean necesarios para su correcto funcionamiento.

Además, deben disponer del material/elementos para maniobra (bornes conexión regletas, relés, cámaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) así como de los elementos de protección, maniobra, mando o ventilación necesarios para su correcto funcionamiento.

2.28.20 PANEL FOTOVOLTAICO.

Los paneles fotovoltaicos previstos tendrán las siguientes características.

MECHANICAL DIAGRAMS	SPECIFICATIONS																		
	<table><tr><td>Cell</td><td>Mono</td></tr><tr><td>Weight</td><td>28,6kg±3%</td></tr><tr><td>Dimensions</td><td>2279±2mm×1134±2mm×35±1mm</td></tr><tr><td>Cable Cross Section Size</td><td>4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)</td></tr><tr><td>No. of cells</td><td>144(6×24)</td></tr><tr><td>Junction Box</td><td>IP68, 3 diodes</td></tr><tr><td>Connector</td><td>QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)</td></tr><tr><td>Cable Length (Including Connector)</td><td>Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)</td></tr><tr><td>Packaging Configuration</td><td>31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container</td></tr></table>	Cell	Mono	Weight	28,6kg±3%	Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm	Cable Cross Section Size	4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)	No. of cells	144(6×24)	Junction Box	IP68, 3 diodes	Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)	Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)	Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container
Cell	Mono																		
Weight	28,6kg±3%																		
Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm																		
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)																		
No. of cells	144(6×24)																		
Junction Box	IP68, 3 diodes																		
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)																		
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)																		
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container																		

Remark: customized frame color and cable length available upon request

2.28.18 CUADRO GENERAL ELECTRICO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA.

Se compone de los elementos de protección eléctrica necesarios para los automatismos previstos en el cabezal, todos ellos instalados en un armario metálico, con soporte de cuadro eléctrico, y dotado de un sistema de refrigeración mediante ventiladores y filtros, controlados por sensores de temperatura.

Cuadro de general de maniobra y protección en armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus

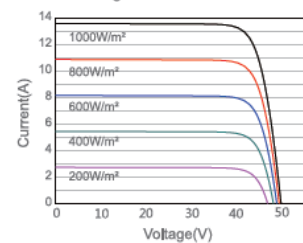
ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -54S/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	545
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49,75
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41,80
Short Circuit Current(Isc) [A]	13,93
Maximum Power Current(Imp) [A]	13,04
Module Efficiency [%]	21,1
Power Tolerance	0~+5W
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.045%/°C
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0.275%/°C
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.350%/°C
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G

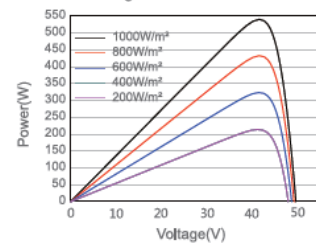
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

CHARACTERISTICS

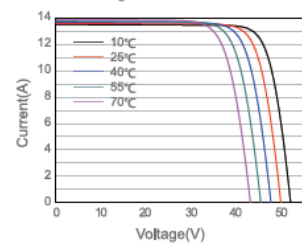
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



2.28.21 BATERÍAS ION LITIO.

Se ha previsto la instalación de batería de Litio Ferro Fosfato (LiFePO4) de 5,1 kWh de capacidad (100Ah 51,2V) y de 6000 ciclos de vida útil, de larga duración para uso de ciclos continuados de carga y descarga en instalaciones fotovoltaicas aisladas, de las siguientes características

- capacidad nominal 5,12 kWh,
- capacidad útil 4,6 kWh,
- profundidad de descarga 90%,
- tensión nominal 51,2 v,
- rango de tensión 48-57,6 v,
- clase de protección IP20,
- máxima corriente de descarga 50A
- instalada en armario rack
- plug and play
- Comunicación Compatible CAN y RS-485

2.28.22 INVERSOR CENTRAL TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED.

Inversor central trifásico para conexión a red:

- potencia máxima de entrada 22,5 kW,
- voltaje de entrada máximo 900 Vcc,
- potencia nominal de salida 15 kW,
- potencia máxima de salida 15 kVA,
- eficiencia máxima 96%,
- rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc,
- dimensiones 570x570x1170 mm,
- con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

2.28.23 INVERSOR CARGADOR.

Inversor cargador de 5000W 48V con regulador MPPT de 80A para energía solar fotovoltaica. Cargador baterías alta tecnología + regulador solar maximizador de tipo MPPT de 80A

MODELO		PV18-5048 VHM
Voltaje de baterías del sistema		48VDC
SALIDA INVERSOR	Potencia del inversor	5000W
	Pico de potencia	10000W
	Tipo de onda	Onda senoidal pura
	Regulación de voltaje AC (modo baterías)	(220VAC~240VAC)±5%
	Eficiencia del inversor	93%
	Tiempo de transferencia	10ms (para PCs) 20ms (para electrodomésticos)
ENTRADA AC	Voltaje	230VAC
	Rango de voltaje de salida (seleccionable)	170~280VAC(para PCs) \ 90~280VAC(para electrodomésticos) \ 184~253VAC(VDE4105)
	Rango de frecuencia	50Hz/60Hz(Auto programado)
BATERÍA	Voltaje nominal	48VDC
	Voltaje carga flotación	54VDC
	Protección sobrevoltaje	60VDC
CARGADOR SOLAR & CARGADOR AC	Voltaje máximo FV circuito abierto	145VDC
	Voltaje FV Rango MPPT	64~130VDC
	Consumo en stand by	2W
	Potencia entrada PV	2880W/3840W
	Corriente máxima de carga solar	60A/80A
	Eficiencia máxima	98%
	Corriente carga máxima AC	60A
	Corriente carga máxima	120A/140A
ESPECIF. MECÁNICAS	Dimensiones (W*H*D)(mm)	297.5*468*125
	Dimensiones caja (W*H*D)(mm)	638*395*241
	Peso neto (kg)	12.5
	Peso paquete (kg)	13.5
OTROS	Humedad	5% a 95% Humedad relativa (sin condensación)
	Temperatura funcionamiento	0°C ~55°C
	Temperatura almacenamiento	-15°C ~60°C

2.28.24 SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR.

Sistema de control y monitorización de la instalación solar (control: producción solar, visualización, sondas) Tipo Victron Cerbo GX o similar, de las siguientes características.

Cerbo GX	
Tensión de alimentación	8 — 70 V CC
Montaje	Pared o carril DIN (35 mm) ⁽²⁾
Puertos de comunicaciones	
Puertos VE.Direct (siempre aislados)	3 ⁽³⁾
VE.Bus (siempre aislado)	2 tomas RJ45 en paralelo
VE.Can	sí - sin aislar
Otros	
Dimensiones externas (al x an x p)	78 x 154 x 48 mm
Rango de temperatura de trabajo	-20 a +50 °C
Normativas	
Seguridad	Por determinar
EMC	Por determinar
Automoción	Por determinar
GX Touch 50 / GX Touch 70	
Montaje	Con accesorios de montaje incluidos
Resolución de la pantalla	GX Touch 50: 800 x 480 GX Touch 70: 1024 x 600
Otros	
Dimensiones externas (al x an x p)	GX Touch 50: 87 x 128 x 12,4 mm GX Touch 70: 113 x 176 x 13,5 mm
Longitud del cable	2 metros

Product range	Products in that range	Onboard comm. port	3 rd party protocol	How to connect
Color Control GX	Gateway to almost all Victron products that have a data communication port	Ethernet	Modbus-TCP	Modbus-TCP
Battery monitoring	BMV-600S, BMV-602S and BMV-600HS	BMV-60xS Text (TTL)	CAN and BMV Text	Via interface
	BMV-700 and BMV-700H	VE.Direct	VE.Direct	Direct or via interface
Inverters	Phoenix Inverter models from 1200 to 5000VA	VE.Bus	CAN and MK2/MK3	Via interface
	Phoenix Inverter 250, 375 and 500VA	VE.Direct	VE.Direct	Direct or via interface
Multi Inverter/chargers	Complete range: all Multis and Multi compacts	VE.Bus	CAN and MK2/MK3	Via interface
Quattro's	Complete range	VE.Bus	CAN and MK2/MK3	Via interface
Skylla-i/-IP44 battery chargers	Complete range	VE.Can	CAN	Direct
BlueSolar Chargers	BlueSolar MPPT 150/70 and 150/85 (VE.Can)	VE.Can	CAN	Direct
	BlueSolar MPPT 75/10 to 150/100 (VE.Direct)	VE.Direct	VE.Direct	Direct or via interface
Lynx Ion (Lithium Ion BMS)	Lynx Ion, Lynx Ion + Shunt and Lynx Ion BMS	VE.Can	CAN	Direct
Lynx Shunt 1000A VE.Can	Only the Canbus version.	VE.Can	CAN	Direct
Peak Power Pack	Complete range	VE.Direct	VE.Direct	Direct or via interface

2.28.25 CAMARA VIDEOVIGILANCIA IP.

Cámara videovigilancia IP de las siguientes características:

- Resolución Full HD 2560x1920
- Lente varifocal 2,8-12mm,

- Zoom y enfoque motorizados,
- Sensor 5 Megapixel,
- LEDs infrarrojos, visión nocturna alcance 30m,
- Carcasa apta para exterior IP66.
- Capacidad de microSD,
- Interfaz Lan con PoE
- Carcasa apta para exterior IP66
- Envío de imágenes por detección de movimiento
- Conexión directa a Internet

2.28.26 CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

El tipo de cable a utilizar cumplirá con las siguientes características:

- Cable de 8 fibras, con armadura de acero corrugado.
- Tipo de fibra óptica: multimodo, con diámetro 50/125.
- Atenuación máxima a 1.300 nm: 1dB/Km.
- Atenuación máxima a 850 nm.: 3 dB/Km.
- Radio de curvatura mínimo en instalación: 170 mm.
- Radio de curvatura mínimo en operación: 140 mm.
- Longitud de la bobina de cable: 1070 m ± 2%.
- Aplicación: Fibra para ser enterrada directamente o a través de conductos

2.29 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, Instrucciones o Normas, el contratista se atendrá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

2.29.1 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

2.29.2 MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

3 CAPITULO 3 : DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

3.1.1 COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO

3.1.1.1 Elementos que se entregarán al Contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y para el Replanteo Previo de las obras definidas en el mismo, bases que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la Conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

3.1.1.2 Plan de Replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

3.1.1.3 Replanteo y nivelación de puntos de alineación principales

El Contratista procederá al replanteo y estanquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

3.1.1.4 Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

3.1.1.5 Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del Pliego, la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del contrato correspondiente o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 127, 90 R.G.C.). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización

para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

3.1.1.6 Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo Previo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las bases del Replanteo Previo, entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

3.1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1.2.1 Plazo de Ejecución de las obras. Comienzo del Plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se a finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

3.1.2.2 Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada

Una vez aprobada por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.1.2.4 Localización de servicios, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza la Propiedad de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. Estas catas se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro nº 1.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

3.1.2.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad de reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

3.1.2.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con un anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 1,80 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro nº 1 únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra, pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

3.1.2.7 Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto (ver apartado 3.8.8.) el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

3.1.2.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.9 Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, si ésta así lo decide.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

3.1.3 ACCESO A LAS OBRAS

3.1.3.1 Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

3.1.3.2 Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

3.1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

3.1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

3.1.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación que fije el P.P.T.P. respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definidas.

3.1.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

3.1.4.3 Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo, lo indicado en el apartado 3.1.3.3.

3.1.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1.5.1 Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3.1.5.2 Proyecto de Seguridad de la Obra

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Proyecto de Seguridad de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Proyecto de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

Además, incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

b) Excavación de zanjas y pozos

1. En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán sobre la zanja pasarelas a distancias no superiores a 50 m.
2. En la zona rural la zanja estará acotada vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
3. Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos aliviaderos, estarán completamente valladas.

4. Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m. cuando se prevea paso de vehículos.

5. Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. limitándose la velocidad en cualquier caso.

6. El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m., se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m. del borde.

7. En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m. siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

8. Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m. deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.

9. Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m. la parte superior del corte.

10. Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad 1,25 m., con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

11. Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.

12. Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

13. Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.

c) Obras Subterráneas

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

d) Trabajos en colectores en funcionamiento

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

3.1.5.3 Carteles y anuncios

3.1.5.3.1.1 Inscripciones en las Obras

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas el Ayuntamiento y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

TIPO I

- Nº de carteles: 2 unidades
- Dimensiones: 3.200 x 2.450 mm.
- Material: Perfiles estrusionados de aluminio modulable esmaltados, y rotulados en Euskera y Castellano.
- Soportes: IPN-140 de 13,50 ml. de longitud, placas base y anclajes galvanizados.

TIPO II

- Nº de carteles: 10 unidades
- Dimensiones: 2.000 x 1.500 mm.
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm. de espesor, esmaltados y rotulados en Euskera y Castellano.
- Soportes: Tubo rectangular galvanizado de 100 x 50 x 3 de 3.00 ml. de longitud. Tornillería de acero inoxidable.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

3.1.5.4 Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales, o vías ferroviarias, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra, y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivo o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.

3.1.5.5 Obras que afectan a cauces

Serán de aplicación los mismos criterios indicados en el apartado anterior para cruces de carreteras y/o ferrocarriles, debiendo además el Contratista adoptar las medidas adecuadas para evitar la polución de ríos, arroyos, etc., durante los trabajos.

3.1.5.6 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector o interceptor, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver 3.1.2.4).

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen el colector o interceptor en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando las características de la alcantarilla (materiales, sección, estado de conservación, etc) lo permita, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez colocado el colector o interceptor y ejecutado el relleno del mismo hasta la base de la alcantarilla apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asentos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación. Estas obras se abonarán por ml. de soportes y refuerzo, en su caso, del colector existente de acuerdo con los precios del Cuadro nº 1.
- Cuando el estado del colector existente afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior una vez demolido éste último en la longitud necesaria y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales. Estas obras se abonarán por ml. de colector sustituido y ml. de soporte de colector existente (si adicionalmente fuera necesario) de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.
- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla (profundidad, sección, caudal, etc.), impidan el soporte, refuerzo o reposición "in situ" de dicha alcantarilla, se ejecutará un desvío de ésta última, según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras del interceptor o colector rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios (rotura y reposición de pavimento, excavación, hormigones, tuberías, rellenos, demolición de colector existente, etc.), del Cuadro de Precios nº 1 que le fueran aplicables.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección del colector, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá constar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

3.1.5.7 Conexión a los colectores existente

3.1.5.7.1.1 Operaciones preliminares

Antes de iniciar las obras de conexión de los colectores existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista comprobará la alineación real de dichos colectores y verificará conjuntamente con la Dirección de Obra, la idoneidad de los puntos de acometida previstos en proyecto una vez fijada la exacta ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: uno de trasvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales excedentes de aliviadero al colector interceptado (punto de reenvío).

En el aspecto constructivo ambos puntos de conexión se materializan en sendos pozos de registro, de similares características y ubicados sobre la directriz del colector existente, denominados pozos de derivación y reenvío respectivamente.

Decidida la posición de los pozos de conexión el Contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los diseños-tipo del Proyecto.

El Contratista requerirá a la Dirección de Obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta el colector existente.

3.1.5.7.1.2 Ejecución

Por lo que respecta a este último aspecto se consideran como adecuados, en función de las características del colector en servicio, los dos métodos siguientes:

a) Ejecución manteniendo el paso del caudal

En este caso, apropiado para grandes conductos (galerías y tubulares con diámetros mayores de 600 mm.) se demolerá la mitad superior del colector existente, ubicando en su interior una vaina provisional construida en chapa de acero conformada o lámina de PVC, destinada a mantener el flujo del caudal, tras cuyo rejuntado se termina de demoler el conducto original en toda su sección y en la longitud necesaria para ejecutar la base del pozo de conexión en torno al conducto sustitutivo.

En los canales de la base del pozo se dejan previstas guías para la colocación de tapaderas provisionales que permitan desviar los caudales en uno u otro sentido durante la fase de puesta en marcha y/o explotación de la nueva red.

Construida la base del pozo de conexión se coloca la tapadera provisional, extrayendo la vaina sustitutiva y se continua la construcción en alzado del pozo hasta su total terminación.

b) Ejecución con desvío previo

En este caso, adecuado para colectores de pequeño diámetro, se deja en seco el colector existente, en el tramo en que se situarán los pozos de conexión, desviando el caudal en un punto aguas arriba del mismo mediante la ejecución previa de un desvío provisional o bien mediante bombeo.

En este caso para construir los pozos de conexión se efectúa la demolición del colector, ahora fuera de servicio, en la zona requerida para situar los pozos de conexión. Una vez ejecutada la base de éstos últimos se colocan las compuertas provisionales y se reintegra el paso del caudal, por anulación del desvío provisional y/o bombeo, continuando la construcción de los pozos de conexión.

El Contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente al posible desprendimiento de emanaciones nocivas. Dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro, y en particular de tres equipos de detección de gas, uno de los cuales estará a disposición del personal del Director de la Obra.

3.1.5.7.1.3 Medición y abono

Los pozos de conexión a la red existente se abonarán por las unidades de obra que lo integren (excavación, entibación, hormigones, encofrado, etc.), deducidas de los planos de detalle aprobados por la Dirección de Obra, a los precios que correspondan del Cuadro de Precios nº 1.

Adicionalmente serán de abono los siguientes conceptos:

- El desvío provisional, en su caso, sobre medición real y a los precios unitarios del Proyecto que le sean aplicables.
- La conexión de dicho desvío a pozos de registro del colector existente mediante la unidad de obra del Cuadro de precios correspondiente, estando incluido en la misma las obras de taponado del conducto existente y su posterior limpieza y restitución, así como el cierre de los puntos por los que se efectuó el desvío.
- La preparación del punto de conexión, derivación o reenvío, cuando el pozo se ejecuta sobre el colector existente sin desviar el caudal, mediante partida alzada de abono íntegro por Ud. de pozo, estando incluida en la misma todas las operaciones necesarias (demolición de conducto en dos fases, ejecución y montaje de vaina, retirada de ésta, etc), para su correcta ejecución.

No serán de abono los sobrecostos debido a posibles dificultades derivadas de la propia naturaleza de estas obras, tales como: escaso volumen de medición, dificultades geométricas, condiciones rigurosas de trabajo (insalubridad).

3.1.5.8 Control del ruido y de las vibraciones del terreno

3.1.5.8.1.1 Criterio de medida de nivel de Ruido y Vibración

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios:

Con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Continuos:

Vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, cibroflotación, etc.

c) Intermitentes:

Conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada una de ellas de corta duración, separadas por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: Máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Para ruido: Máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).

3.1.5.8.1.2 Acciones previas a realizar

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canales e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

3.1.5.8.1.3 Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las inmediaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

3.1.5.8.1.3.1 Hincas de tablestacas y pilotes

Propuesta de solicitud

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hincas, el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hincas y extracción, secuencia de operaciones y períodos de trabajo.

El incumplimiento por parte del Contratista de estos requisitos facultará al Ingeniero Director para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del Contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo, por ello.

Limitaciones

Las operaciones de hincas se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas.

Pruebas "in situ"

Para cada tipo de terreno comprendido en el Proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hincas y extracción con los equipos que se hayan previsto utilizar. Se acompañará además con medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hincas como en la extracción.

Instrumentación y control

Las vibraciones del terreno y los ruidos no excederán de los límites especificados y el Contratista será responsable de efectuar mediciones con la periodicidad determinada para verificar su cumplimiento.

Las vibraciones del terreno se controlarán mediante medidas de la velocidad máxima de partícula realizada a nivel del terreno e inmediatamente adyacentes al edificio o servicio especificado o más próximo. Dichas medidas se realizarán mediante instrumentos aprobados, capaces de medir la vibración según tres ejes ortogonales, uno de los cuales se alineará paralelamente al eje de la excavación y otro será vertical. Los instrumentos tendrán el correspondiente certificado de calibración recientemente expedido. Los apoyos de hormigón y soporte necesarios para los instrumentos de medida serán proporcionados por el Contratista, según se indica en ("Acciones previas" del capítulo de "Ruidos", y serán eliminados por el, igualmente, cuando ya no se necesiten.

Maquinaria

De entre los equipos disponibles se escogerán aquellos que permitan trabajar dentro de los límites establecidos para cada zona de obra. A este respecto se sustituirán los martillos vibratorios eléctricos por otros hidráulicos de frecuencia variable, si ello permite acoplarse mejor, a juicio del Ingeniero Director, a las condiciones de algún tajo o zona de obra.

También podrán emplearse martillos de percusión de simple o doble efecto en cuyo caso se estará, además, a lo especificado respecto a los límites para el ruido, pudiendo ser preciso colocar fundas amortiguadoras de éste.

Hinca

Se pondrá especial cuidado en los arranques y paradas del equipo vibrohincador por el fenómeno de resonancia, limitando, si fuera necesario, la amplitud de la vibración para reducir sus efectos. A este respecto se tendrá en cuenta el período fundamental translacional de las edificaciones próximas, que se vean afectadas por la vibración.

Extracción

En la extracción de tablestacas se extremarán las medidas de precaución especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde su hincado y especialmente en terrenos arcilloso y/o limosos. En casos especiales el Ingeniero Director de Obra podrá exigir que la extracción se efectúe por medio de grúas estáticas (sin vibración). En este caso el Contratista podrá optar por renunciar a extraer las tablestacas estando obligado entonces a contarlas como mínimo, a 1 m. por debajo de la superficie del terreno. En cualquier caso, no se devengará ningún abono suplementario por estas operaciones.

3.1.5.8.1.4 Ruidos

Además de lo ya especificado, respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes.

Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB(A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m. de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas, desde las 8 a las 20 horas).

- Neq = 75 dB(A)

En casos especiales, el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite

Se pueden permitir aumentos de 3 dB(A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello de derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

3.1.5.9 **Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

3.1.5.10 **Emergencias**

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y número de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.1.5.11 **Modificaciones de Obra**

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL; 44, 48, 50, 52 LCE; 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE; 59, 62, 63 PCAG.

3.1.5.12 **Obras defectuosas o mal ejecutadas**

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

3.1.6 MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.6.1 **Mediciones**

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto y en el Presupuesto. También será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

3.1.6.2 **Certificaciones**

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

3.1.6.3 **Precios unitarios**

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios aún cuando no se hayan descrito expresamente en la petición de precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisional.
- Los gastos derivados del cumplimiento de los apartados 3.1.2.9. Oficinas de la Administración y del 3.1.5.3. Carteles y anuncios del presente PPTG.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el artículo 1.4. del presente PPTG.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:
- Los gastos generales y el beneficio
- Los impuestos y tasas de toda clase

3.1.6.4 Partidas Alzadas

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existente a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida Alzada a Justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo caso sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de previsión de los precios unitarios.

3.1.6.5 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 54b del RCCL, el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCA.

3.1.6.6 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Son de aplicación el artículo 143 del RCE y las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

3.1.6.7 Revisión de precios

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la licitación (P.C.A.P.).

3.1.7 RECEPCION Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS

3.1.7.1 Recepción provisional de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se hará, si procede, la recepción provisional de las mismas.

En el acta de recepción provisional, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista estipulándose igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

3.1.7.2 Proyecto de liquidación provisional

Conforme se prescribe en el apartado 1.3.1.7., el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos "as built". Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.

3.1.7.3 Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquellas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

3.1.7.4 Recepción y liquidación definitiva de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción y liquidación definitiva de las obras. La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

3.2.1 DESBROCE DEL TERRENO

3.2.1.1 Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

3.2.1.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra, designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

3.2.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) de terreno desbrozado e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización.

3.2.2 ESCARIFICADO Y COMPACTACION SUPERFICIAL

3.2.2.1 Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno, efectuada por medios mecánicos, y su posterior compactación. Estas operaciones se realizarán una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de la tierra vegetal

3.2.2.2 Ejecución de las obras

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipulen en los Planos y Pliego de prescripciones Técnicas Particulares o que, en su defecto, señale el Director de Obra, hasta un límite máximo de veinticinco centímetros (25 cm.).

La densidad a obtener en la compactación será igual a la exigible en la zona de terraplén en que se trate.

3.2.2.3 Medición y abono

La escarificación y compactación del terreno se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados medidos sobre el terreno.

3.2.3 MEJORA DEL TERRENO

3.2.3.1 Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

- a) Aumento de la capacidad portante
- b) Disminución de la deformabilidad
- c) Disminuir la permeabilidad

Los dos primeros objetivos están intimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

3.2.3.2 Clasificación

Los métodos usualmente utilizados para conseguir la mejora del terreno se relacionan seguidamente:

- Mejora del terreno en su superficie:
 - o Sobrecompactación del terreno natural (con o sin carificación)
 - o Aporte de nuevo material sobre aquél
 - o Remoción y sustitución del terreno original por otro material adecuado
 - o Estabilización por mezcla (cemento, cal, etc.)
- Mejora del terreno en profundidad:
 - o Consolidación por drenaje y precarga
 - o Consolidación por vibroflotación
 - o Compactación dinámica
 - o Compactación por explosivos
 - o Compactación por pilotes
- Impermeabilización:
 - o Inyecciones

En lo que sigue se hace referencia solo a la mejora del terreno en superficie mediante su compactación o sustitución por otro material adecuado para los fines perseguidos. El resto de los procedimientos de mejoras del terreno mencionados se tratarán en otros apartados del presente Pliego.

3.2.3.3 Ejecución

En las zanjas y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de obras de fábrica, se procederá inmediatamente antes de extendido el hormigón de limpieza, a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme y regular. Igualmente se procederá, extremando el cuidado en conseguir una compactación uniforme, en el fondo de zanjas en las que el apoyo de la tubería a instalar posteriormente sea de materia granular.

En las zonas previstas en el proyecto y/o las que prescriba la Dirección de Obra, se sobreexcavará bajo la rasante teórica de las zanjas y pozos en la profundidad definida, rellenando el volumen creado con material adecuado y compactando éste seguidamente.

Las operaciones mencionadas deberán ejecutarse en seco, por lo que los medios de agotamiento se situarán al nivel necesario para garantizar este extremo.

Cuando las características del terreno natural y las condiciones de flujo del agua hagan temer la migración de finos, se interpondrá un material geotextil adecuado entre la superficie del terreno original y el material de mejora del mismo o entre aquella y la cuna de apoyo del tubo en caso de que ésta fuera de material granular.

3.2.3.4 Medición y abono

La compactación del fondo de excavaciones, cuando no se sustituye el terreno natural, no serán de abono diferenciado por entenderse incluidas en los precios de excavación junto con las operaciones de perfilado y regularización.

El material de sustitución se abonará por los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo del proyecto a los precios del Cuadro nº 1 que correspondan a su naturaleza, estando incluídas todas las operaciones necesarias: aporte, vertido, extendido y compactación del material.

Los geotextiles se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente puestos en obra a los precios correspondientes del Cuadro nº 1, que incluyen todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución (aporte del material, corte, extendido, etc.).

3.3 3.3. DEMOLICIONES

3.3.1 DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

3.3.1.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de las construcciones
- Retirada de los materiales de derribo

3.3.1.2 Ejecución de las obras

- Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que debían desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales de derribo

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

3.3.1.3 Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios a los metros cúbicos (m3), metros cuadrados (m2) o metros lineales (ml.), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

El transporte a vertedero o a otros lugares de la obra, de los productos procedentes de las demoliciones, serán de abono independiente, mediante la aplicación de los precios que correspondan del cuadro de precios nº 1.

3.3.2 DEMOLICION DE FIRMES DE CARRETERAS Y CAMINOS

3.3.2.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras y caminos existentes.

3.3.2.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

3.3.2.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios a los metros cuadrados (m2) de firme de carretera o camino deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

3.3.3 DEMOLICION DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EXISTENTES

3.3.3.1 Definición

Consiste en el seccionamiento o corte de colectores existentes, en el tramo afectado, por las obras de nueva ejecución, así como la remoción y extracción de los productos resultantes y su depósito en las proximidades de la zona de trabajo.

3.3.3.2 Ejecución de las obras

Previamente a la demolición de cualquier tramo de colector existente, se habrán adoptado las medidas adecuadas para dejarlo fuera de uso, proveyendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a demoler, de forma que se cause el menor daño posible al resto del conducto, para continuar con la remoción del tubo citado entre ambos cortes extremos.

Si el desvío previo efectuado tuviera carácter definitivo puede demolerse el colector antiguo sin las precauciones anteriormente mencionadas, taponándose en este caso los extremos de la conducción que se deja fuera de servicio, con hormigón pobre en toda su sección y una longitud mínima de medio metro (0,5 m.) hacia el interior del conducto abandonado.

3.3.3.3 Medición y abono

La demolición de colectores existentes se medirá por metros lineales (ml.) realmente demolidos a los precios correspondientes del Cuadro nº 1, entendiéndose incluidos en estos todas las operaciones de corte, demolición, taponado de bocas (en su caso), etc., necesarias para su correcta ejecución.

Los precios anteriores no son de aplicación para la demolición de galerías y conductos de alcantarillado que estuvieran fuera de servicio con anterioridad a las obras a que se refiere el proyecto del que este Pliego forma parte. Tales conductos abandonados se abonará por metro cúbico (m3) de demolición de obra subterránea a los precios correspondientes del Cuadro nº 1. Si en este caso la Dirección de Obra estima necesario el taponado de las bocas extremas, éste se abonará por metro cúbico (m3) de hormigón, medido con la sección teórica del conducto, y el espesor requerido al precio unitario que corresponda.

3.4 EXCAVACIONES

3.4.1 EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL

3.4.1.1 Definición

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación
- Descarga y apilado

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

3.4.1.2 Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el fijado en el Pliego o el ordenado por el Director de Obra.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos y en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte a lugar de empleo. El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura, con la superficie ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar la erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero, abonándose esta operación mediante los correspondientes precios del cuadro de precios nº 1.

3.4.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios a los metros cúbicos (m3) de excavación deducidos de las secciones tipo que figuran en los Planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para tal fin.

3.4.2 EXCAVACION A CIELO ABIERTO

3.4.2.1 Definición

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes (prezanjas) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación.

3.4.2.2 Clasificación

En cuanto al material a excavar las excavaciones a cielo abierto se clasifican en:

- Excavación en terreno suelto
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable
- Excavación en roca no ripable

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

3.4.2.2.1.1 Excavación en terreno suelto

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

3.4.2.2.1.2 Excavación en terreno de tránsito o roca ripable

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

- a. Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.
- b. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.
- c. Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.
- d. Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 kg/cm2.

3.4.2.2.1.3 Excavación en roca

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

- a. Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.
- b. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.
- c. Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.
- d. Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 kg/cm2.

3.4.2.2.1.4 Excavación en roca no ripable

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

- a. Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.
- b. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 90%.
- c. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 50%.

d. Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 kg/cm².

A efectos de abono los precios de excavación a cielo abierto en roca no ripable se aplicarán exclusivamente a aquel terreno en que un tractor de orugas de 350 C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m³/hora.

A los efectos de abono, se considera roca en la excavación en zanja, el terreno que exija el empleo de explosivos, es decir, requiera más de cien gramos (100 gr.) de dinamita goma-2, para mover un metro cúbico (1 m³) de terreno original o bien cuando una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m³/hora.

A efectos del sistema de ejecución y precio de abono se distinguen las siguientes subclasificaciones de las excavaciones en roca:

- Excavación con medios mecánicos (Martillos neumáticos, romperrocas, etc).
- Excavación mediante explosivos con barrenos de destroza, sin exigencias especiales para los paramentos de la excavación.
- Excavación mediante explosivos con precorte, utilizando la distribución adecuada de taladros no cargados, cargas de explosivos y retardos coordinados para que se marque una superficie preferente de rotura y se obtengan unas calidades adecuadas en los paramentos de excavación.

3.4.2.2.1.5 Sobreexcavación a cielo abierto

Se entiende como tales, aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones. Las sobreexcavaciones deberán ser aprobadas en cada caso por el Director de Obra.

3.4.2.3 **Ejecución de las obras**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca debido a excavaciones inadecuadas.
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.
- Erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de terrenos y demás usos fijados en los planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos.

Los taludes del desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra, ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra, la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

No se realizarán voladuras por estar en un centro urbano.

3.4.2.4 **Tolerancias**

La tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

3.4.2.5 **Medición y abono**

La excavación a cielo abierto se abonará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios según el tipo de material a extraer, al volumen en metros cúbicos (m³).

El volumen de abono se determinará por la ubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada quince (15) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas excavadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias que en este Pliego se expresan.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Asimismo, se encuentra incluido en el precio de esta unidad de obra el refino de taludes y soleras de la excavación.

3.4.3 EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

3.4.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, aliviaderos, etc. Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación.

3.4.3.2 Clasificación

Se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en terreno suelto
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable
- Excavación en roca no ripable
- o Excavación con medios mecánicos
- o Excavación mediante explosivos sin precorte
- o Excavación mediante explosivos con precorte

Las definiciones, alcance y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas al comienzo de este artículo y en el de excavaciones a cielo abierto.

3.4.3.3 Ejecución de las obras

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la CTE DB SE-C.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjás o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjás o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, no estando esta operación incluida en el precio de la excavación, que supone un suplemento en el abono de la partida.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos se apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado 1,5 m. del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

Este último valor (1,5) regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjás de paredes no verticales.

3.4.3.4 Tolerancias

Las dimensiones de las zanjás y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de 5 cm en terreno suelto o de tránsito y de 10 cm. en roca, siempre por debajo de la rasante teórica.

Las tolerancias para el caso de excavaciones en zanja con taludes no verticales, serán las definidas en el apartado de excavaciones a cielo abierto.

3.4.3.5 Medición y abono

La excavación de zanjás y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos o en el Replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos, aún cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los teóricos que se dedujesen de aquellos. Siempre y cuando no se demuestre que esos perfiles de Proyecto son no estables.

Una vez terminadas las excavaciones en tierra y/o roca ripable y antes de empezar la excavación de terreno duro o roca ripable y roca no ripable el Contratista está obligado a solicitar de la Dirección de Obra la aceptación del cambio del terreno, así como las profundidades relativas correspondientes a cada tipo con objeto de deducir el volumen de abono correspondiente. Para la comprobación de las dimensiones de la excavación, así como de los cambios del tipo de terreno, se tomarán sobre el terreno los perfiles transversales de los Planos del Proyecto y aquellos adicionales que indicase la Dirección de Obra para una más correcta interpretación.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidas en los precios unitarios, incluyendo todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes y soleras de la excavación, excepto la entibación que en caso de ser necesaria se abonará a los precios correspondientes del cuadro de precios, establecidos independientemente.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Para la completa identificación del precio unitario a aplicar de las excavaciones realizadas en zanja o pozo, en cuanto al tipo de material excavado, se deberá ajustar éste a la clasificación establecida al principio de este artículo en terreno suelto, terreno de tránsito y roca. En cuanto a la determinación de profundidades se contarán a partir de la rasante de las excavaciones previas realizadas a cielo abierto (prezanjas) o, en zonas urbanas, desde la superficie del firme existente, según se define en las secciones tipo de los Planos del Proyecto

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando ésta cumpla las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto. Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

La aplicación de los precios de excavación en zanja o pozo con entibación cuajada solamente serán de aplicación en aquellos casos en que el proceso de entibación se vaya realizando simultáneamente con la excavación. Por lo tanto, cuando la entibación de la zanja o pozo se realice con posterioridad a la apertura de la misma, se aplicarán los precios de excavación correspondientes a zanja o pozo sin entibación. Para el abono de excavaciones de zanjas o pozos con entibaciones ligeras o semicuajadas, serán de aplicación los precios correspondientes a las excavaciones de zanjas o pozos sin entibación.

3.4.4 EVACUACION DE AGUAS, AGOTAMIENTO

3.4.4.1 Clasificación de los agotamientos en función del caudal a evacuar

Se establece en quince litros por segundo (15 l/seg) y tajo de excavación el límite superior del caudal de evacuación de aguas para proceder a utilizar en la medición y abono el o los suplementos indicados en los Cuadros de Precios.

Por debajo de este límite, el agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio.

3.4.4.2 Sistemas de evacuación según el tipo de obras

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las infiltraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas de contrapendiente. En todo caso los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las operaciones subsiguientes (rasanteo, hormigón de limpieza, etc.) en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos, mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares.

En el caso en que la tubería se encuentre por debajo del nivel freático se construirán pantallas, dispuestas transversalmente a todo lo ancho de la zanja, separadas entre sí una distancia máxima de 40 ml. y una altura comprendida entre la parte superior de la cuna de apoyo del tubo y medio metro por encima del nivel freático. Estas operaciones no serán objeto de abono independiente.

3.4.4.3 Medición y abono

El achique de agua de las zanjas, se considera incluido en el precio unitario de la unidad correspondiente a la excavación en zanja, así como los medios de entibación de las zanjas, que serán abonados en la partida correspondiente.

3.4.5 DESPRENDIMIENTOS

3.4.5.1 Definición

Se considerarán como tales a aquellos desprendimientos inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los Planos. La Dirección de Obra definirá que desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Podrán ser desprendimientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, y entibaciones, y se hayan empleado métodos adecuados.

3.4.5.2 Medición y abono

La medición se realizará por metros cúbicos (m3) medidos como diferencia de perfiles, comparando el teórico de los planos, con los tomados sobre el terreno, una vez realizado el saneo.

Se aplicará tanto a las excavaciones realizadas en desmonte, como a las efectuadas en zanja o en las implantaciones de cimientos o apoyos de obra.

Los precios incluyen retirada y depósito en las proximidades de la zona del desprendimiento de los materiales desprendidos y de los procedentes del saneo, así como la ejecución de los trabajos correspondientes a este último.

3.4.6 VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

3.4.6.1 Definiciones

- Se define como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o desechos de la obra en general.

- Se consideran escombreras aquellas áreas, previstas en el proyecto para tal fin, en las que el Contratista apilará los productos procedentes de las excavaciones con arreglo a los criterios fijados por el proyecto, las instrucciones de la Dirección de Obra y las limitaciones que en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definen.

- Se define como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

- Los acopios temporales estarán situados dentro de la zona de obra, entendiéndose que se cumple tal condición cuando el centro geométrico del área ocupada por los materiales acopiados diste menos de quinientos (500) metros medidos en línea recta, del elemento o unidad de obra más cercano.

3.4.6.2 Ejecución

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los accesos a los mismos.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

- Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media de 1/2 de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m.) y sin que esta operación sea de abono.

- Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.

- La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está constituyendo.

- El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

3.4.6.3 Medición y abono

Todos los volúmenes de materiales a transportar para su descarga en vertedero, escombrera y acopio temporal, a efectos de abono, se medirán por los metros cúbicos (m3) deducidos de los perfiles teóricos de excavación, sin tener en cuenta esponjamientos. En el caso de demoliciones el volumen será el teórico correspondiente al elemento de que se trate.

Para el caso de productos llegados a vertedero, será de aplicación el precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) de carga, transporte y descarga en vertedero, estando incluido en el mismo todos los gastos necesarios para la utilización de éste (permisos, acceso, etc.), así como el canon de vertido.

No será de abono en ningún caso los gastos de extendido, constitución de la escombrera en las condiciones mencionadas, ya que se entienden incluidos en el precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) de carga, transporte y vertido en escombreras fijadas en el Proyecto, salvo que se realice a una distancia mayor de 10 km, no previsto en el Proyecto.

Si serán de abono, de acuerdo a lo prescrito en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y con los precios del Cuadro nº 1 que resulten aplicables, las obras siguientes:

- Cobertura y desagüe de los cauces según lo indicado en los Planos o las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Las obras de fábrica previstas en los planos.
- Las defensas de muros de pie y otras protecciones que la Dirección de Obra estime necesarias.
- Los caminos de acceso previstos en Proyecto.

El precio de aplicación para el transporte de los productos resultantes de excavaciones depositados en acopios temporales, será el correspondiente de metro cúbico (m3) de carga, transporte a lo largo de la obra y descarga, estando incluido en el mismo los gastos de constitución del acopio.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero o escombrera, según lo prescriba el Director de Obra, abonándose en este caso los precios de carga, transporte y vertido que corresponda.

3.4.7 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES

3.4.7.1 Definición y clasificación

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y descarga o vertido de materiales procedentes de excavaciones y/o demoliciones.

a) Desde el tajo de excavación, zona próxima de apilado o zona de acopio temporal hasta el vertedero, estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido.

b) Desde el tajo, zona próxima de apilado o zona de acopio temporal hasta las escombreras definidas en el Proyecto.

c) A lo largo de la obra, siendo considerados como tales los siguientes:

- ☐ Carga, transporte y descarga de materiales dentro de un mismo tajo de la obra.
- ☐ Carga, transporte y descarga de materiales entre dos tajos diferentes de la obra.
- ☐ Carga, transporte y descarga de materiales desde cualquier tajo de obra a las zonas de acopio temporal.
- ☐ Carga, transporte y descarga de materiales desde las zonas de acopio temporal a cualquier tajo de la obra.

3.4.7.2 Ejecución

Las operaciones de carga, transporte y descarga a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

3.4.7.3 Medición y abono

El abono de estas unidades se realizará mediante la aplicación de los precios correspondientes a los metros cúbicos (m3) deducidos de los perfiles teóricos de la excavación (sin tener en cuenta esponjamientos).

3.5 SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS

3.5.1 DEFINICION

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

3.5.2 CLASIFICACION

Dentro de los métodos de sostenimiento se pueden distinguir los siguientes grupos:

- Entibaciones
- Tablestacados metálicos
- Sistemas especiales

3.5.2.1 Entibaciones

3.5.2.1.1.1 Definición

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultánea o posteriormente a la realización de la excavación.

3.5.2.1.1.2 Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficie revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un 25% inclusive de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

3.5.2.1.1.3 Sistemas de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

a. Entibación convencional

En la que normalmente se hace distinción entre:

1. Entibación horizontal:

En la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.

2. Entibación vertical:

En la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodadas.

b. Entibación berlina

Entendiendo como tal el conjunto de tablas dispuestas horizontalmente, a medida que aumenta la profundidad de la excavación, que transmiten el empuje de las tierras a perfiles metálicos introducidos previamente en el terreno a intervalos regulares.

c. Paños constituidos por perfiles metálicos

Con una ó más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodamiento.

d. Módulos o cajas blindadas

Entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.

e. Escudos de arrastre

Consisten en un conjunto de elementos de forro permanente arrastrados entre sí, que debidamente apoyados sobre el fondo de la zanja proporcionan un lugar de trabajo seguro. Estos escudos son arriados a lo largo de la zanja según se va avanzando la excavación. La utilización de estos escudos no está permitida, salvo que expresamente se admita en el P.P.T.P.

f. Otros sistemas

Otros sistemas de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

3.5.2.1.1.4 Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

- Deberán soportar las acciones descritas anteriormente y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén adecuadamente soportadas.
- Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en edificios próximos.
- Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir niveles de acodamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la tubería instalada o deberán ser retirados antes del montaje de la misma.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

3.5.2.1.1.5 Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.), necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a 1,25 metros podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquélla (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- 1 metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- 0,50 metros en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

3.5.2.2 Tablestacados metálicos

3.5.2.2.1 Definición

Se definen tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

3.5.2.2.1.2 Condiciones generales de los tablestacados

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm²).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberán ser aceptables; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Las tablestacas podrán hincarse de una en una o por parejas previamente enhebradas.

Se dispondrán guías para la hincada de las tablestacas, consistentes en una doble fila de perfiles metálicos o piezas de madera de mayor sección, colocados sobre la superficie de hincada, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir.

Esta doble fila estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del canto de las tablestacas en más de dos centímetros (2 cm.).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma que permanezca en su sitio durante la hincada, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme (establecida para cada tramo en el proyecto de los sistemas de sostenimiento).

Terminada la hincada, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (30), en cualquier dirección.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

Si el Director de Obra lo exige, el Contratista llevará un registro de hincada para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada.

3.5.2.2.1.3 Ejecución

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito del Director de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

La máxima velocidad de la partícula, medida junto al edificio más cercano, durante la hincada de las tablestacas no superará las limitaciones establecidas en el apartado correspondiente del presente Pliego.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos de guía para la hincada de las tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm. en alineación y una inclinación máxima de 1/120.

Antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm. en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

3.5.2.3 Sistemas especiales de sostenimiento del terreno

Agrupada bajo esta denominación los siguientes sistemas:

- Pantallas de hormigón armado "in situ" con o sin anclajes.
- Pantallas de pilotes, prefabricados, hincados u hormigonados "in situ".
- Congelación del terreno.
- Estabilización del terreno con inyecciones.
- Otros sistemas.

Los dos primeros métodos de esta relación son desarrollados en los apartados correspondientes del presente Pliego.

En el caso de que se decidiese utilizar cualquiera de los métodos restantes se seguirán las indicaciones que al efecto se establezcan en el Pliego.

3.5.3 PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO A EMPLEAR EN ZANJAS Y POZOS

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamiento de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidades de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

3.5.4 RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO

3.5.4.1 Entibaciones

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por

debajo de las condiciones previstas en el Pliego. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometa la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

3.5.4.2 Tablestacados metálicos

Las tablestacas se retirarán después de completado el relleno de la zanja si bien se han de tomar las medidas adecuadas para garantizar la eliminación de movimientos de la tubería y evitar la reducción del grado de compactación del relleno.

La retirada de tablestacas se realizará al tresbolillo alternando elementos de un lado y otro de la línea de tablestacas.

Asimismo, en las zonas en las cuales se prevean efectos perjudiciales ocasionados por las vibraciones a juicio del Director de Obra, se realizará la extracción de las tablestacas mediante el empleo de sistemas hidráulicos, de elevación, grúas, etc.

La retirada de las tablestacas situadas en las inmediaciones de obras de fábrica serán extraídas simultáneamente con las situadas junto a los tramos de tubería adyacentes a las mismas.

Si se dejan tablestacas perdidas en el terreno, se deberán cortar a la mayor profundidad posible y en ningún caso a menos de 125 cm. por debajo de la superficie de terreno terminada.

3.5.5 MEDICION Y ABONO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO

Los métodos de sostenimiento empleados en zanjas o pozos, en sus distintos sistemas, se abonarán aplicando a los metros cuadrados (m2) de superficie útil revestida, los precios del cuadro de Precios aplicables a cada tipo de entibación (ligera, semicuajada, o cuajada) y/o tablestacado, según corresponda.

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacados se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, así como todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno.

Los tablestacados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de paramento útil, entendiéndose repercutidos en los correspondientes precios unitarios la longitud de tablestaca hincada por debajo de la solera de la zanja.

Solamente se considerará como tablestacado a efectos de abono, el caso en el cual las tablestacas hayan sido aprobadas por la Dirección de la Obra con anterioridad a la excavación de las zanjas o pozos. En otros casos, se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes de entibación, en función de la superficie total de pared revestida.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la establecida en el Proyecto, de los sistemas de sostenimiento, el Contratista no podrá reclamar variación de los precios del contrato por este concepto.

Dentro de los precios de entibaciones y/o tablestacados se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes y soldaduras por lo que no son motivo de abono diferenciado.

Si la Dirección de Obra aprobara la utilización de sistemas especiales, como pantallas de hormigón, pilotes, etc., éstos se medirán de acuerdo con los criterios descritos en el Pliego para cada uno de ellos y se abonarán a los correspondientes precios unitarios de los Cuadros de Precios.

3.6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

3.6.1 TRANSPORTE DE TUBERIAS, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios. No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

3.6.1.1 Almacenamiento

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de PVC y PE rígidos para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m.). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

3.6.2 INSTALACION DE TUBERIAS EN ZANJA

3.6.2.1 Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

a. Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

1. Cuna de apoyo

Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

2. Recubrimiento de protección

Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

b. Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado diez (10) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

3.6.2.2 Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado según la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompartará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y sus sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta 0,5 kp/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm. y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

3.6.2.3 Apoyos de tubería

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto, y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones este capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción. Para tuberías con protección exterior, el material de la cuna de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Como ya se ha indicado, para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón cuyas características serán las que se especifican en el Capítulo 2 del presente Pliego.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería.

Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las cunas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

- Apoyos clase B y C

En las clases B y C las tuberías se apoyarán sobre una cama de material granular colocada en el fondo plano de la zanja. La cama de material granular tendrá el espesor mínimo indicado en los planos.

En la clase B el material granular se extenderá hasta una altura igual a la mitad del diámetro exterior de la tubería.

En la clase C el material granular sólo se extenderá hasta una altura igual a un cuarto (1/4) del diámetro exterior de la tubería.

En las clases B y C se empleará el material granular tipo A de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

Las clases B y C sólo se aceptarán para apoyo de tuberías que tengan pendientes iguales o superiores al 1%.

3.6.2.4 Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendientes.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

3.6.2.5 Colocación de tuberías

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material compresible.

En el caso de excavación en roca con explosivos, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de vibraciones producidas por los explosivos.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material granular tipo A, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no

superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 10 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros. No se podrá colocar con buldózer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material tipo A, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en el artículo de este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja; y no se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería según lo previsto en los planos.

3.6.2.6 Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm. el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,50 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm. la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 0.80 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HA-20, de acuerdo a los planos.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm., si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m. se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrá utilizar cemento de fraguado rápido para revestimiento de P.V.C.

3.6.2.7 Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de un material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo II de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

3.6.3 TUBERIAS INSTALADAS CON EMPUJADOR

3.6.3.1 Condiciones generales

a) Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Además, deberá presentar, los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiendo la tensión máxima de trabajo del hormigón, la cual no deberá superar, en ningún momento, el valor de 0,375 veces la resistencia a rotura de este material.

Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca a fin de que dicha presión no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones.

- b) Al frente de las operaciones de hinca deberá haber un Ingeniero Técnico o encargado con amplia experiencia en este tipo de obras, el cual deberá estar presente en todo momento en que se ejecuten los trabajos, siendo responsable de realizar comprobaciones frecuentes tanto de alineación como de pendiente.
- c) Los pozos de hinca tendrán las dimensiones adecuadas para llevar a cabo las operaciones de forma satisfactoria y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera con el tráfico rodado.
- d) Todas las tuberías para la hinca se manejarán, descargarán y apilarán de acuerdo con los principios establecidos en el apartado "Instalación de tuberías en zanja".
- e) El diámetro interior mínimo adoptado para las tuberías a instalar con empujador será de un (1) metro.

3.6.3.2 Ejecución

- a) La ejecución de la hinca se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje, que irá dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje. La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente. Dicho escudo estará equipado con gatos hidráulicos direccionables para ajustar la alineación en planta y perfil.
- b) La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza de forma que ésta no podrá progresar, en ningún momento, por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico.
- c) Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias considere necesarias el Contratista, cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.
- d) La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo, en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hinca a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de 15 mm.

- e) Se podrán inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca. Caso de que así sea, una vez finalizadas dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquéllos.

La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

- f) Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente.
- g) Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hinca, deberá ser retirada para lo cual se continuarán las operaciones de hinca hasta que la tubería dañada pueda ser extraída por algún pozo. Si el deterioro de la tubería es pequeño, a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser reparada con la autorización previa de ésta.

En el caso de que no sea posible proceder a la extracción de la tubería dañada, la Dirección de Obra podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo, para lo cual el Contratista deberá presentar cálculos justificativos de la obra a realizar, suscritos por un técnico especialista. En dichos cálculos se justificará que la tubería reparada o reconstruida "in situ" tendrá una resistencia y vida útil igual o superior a la tubería especificada. La aceptación de cada reparación o reconstrucción dependerá de la remisión al Director de Obra del correspondiente informe,

suscrito por el Técnico especialista del Contratista, en el cual se especificará que las obras fueron realizadas bajo su directa supervisión y que la obra entregada es de una calidad igual o mayor que la tubería proyectada.

En el caso de que se construya "in situ" algún tramo de la tubería, se deberá inyectar posteriormente con mortero de cemento el espacio comprendido entre la pared de hormigón y el terreno.

Las tolerancias constructivas en cuanto a alineaciones y rasantes se refiere, serán las establecidas en el punto 3.8.4. del presente apartado.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

3.6.4 TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERIAS

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de Proyecto serán las siguientes:

EN RASANTE : + 20 mm.

EN ALINEACION HORIZONTAL EN TUBERIA EN ZANJA + 20 mm.

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre 2 i y 0,5 i, siendo i la pendiente del colector prevista en el Proyecto.

No se admitirán tramos en contrapendiente; y la rasante del colector no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a 20 m.

3.6.5 PRUEBAS DE TUBERIAS INSTALADAS

3.6.5.1 Tipos de pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V.
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc).

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería. Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondiente.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

Se realizarán pruebas en dos períodos diferentes:

a. Antes de rellenar la zanja

La prueba se efectuará:

o Una vez montada y limpia la tubería y antes de la ejecución del relleno y/o de la cama de apoyo de hormigón, si así se especifica por la Dirección de Obra.

o La longitud del tramo a probar será de 50 a 100 ml.

o La prueba comprenderá alguno de los siguientes ensayos:

1. Inspección visual o por T.V.

2. Control dimensional así como alineación y rasantes.

3. Control direccional de los elementos ejecutados "in situ".

4. Exfiltración mediante agua o aire a presión.

b. Después de rellenar la zanja.

La prueba se efectuará:

o Una vez montada y limpia la tubería, hormigonada la cama de apoyo y rellenada la zanja.

o La longitud del tramo a probar será menor de 300 m.

o La inspección comprenderá los siguientes apartados:

1. Inspección visual o por T.V.

2. Infiltración.

3.6.5.1.1.1 Criterios para elección del tipo de prueba

Para la elección del tipo de prueba se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

a. Diámetro de la tubería

b. Posición del Nivel Freático

c. Facilidad para conseguir agua

d. Disponibilidad de equipos para realizar la prueba con aire a presión.

3.6.5.1.1.2 Pruebas de función del diámetro de la tubería

a) Tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm.

En tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm. y Nivel Freático situado a menos de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería se realizarán las siguientes pruebas:

o Antes de rellenar la zanja:

1. Inspección visual.

2. Exfiltración: con agua o con aire a presión.

o Después de rellenar la zanja:

3. Infiltración - Inspección por T.V.

En tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm. y Nivel Freático situado a más de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería, se realizarán las siguientes inspecciones:

o Antes de rellenar la zanja:

1. Inspección visual

2. Exfiltración: con agua o con aire a presión

o Después de rellenar la zanja:

3. Inspección por T.V.

4. Infiltración

b) Tuberías cuyo diámetro cumple la relación $60 < D < 120$ cm.

En tuberías cuyos diámetros están comprendidos en este intervalo y un Nivel Freático situado a menos de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería se efectuarán las siguientes pruebas.

o Antes de rellenar la zanja:

1. Inspección visual

2. Exfiltración: con agua o aire a presión

o Después de rellenar la zanja:

3. Inspección visual

4. Infiltración

En tubería de diámetro $60 < D < 120$ cm. y Nivel Freático situado a más de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería.

o Antes de rellenar la zanja:

1. Inspección visual

2. Exfiltración: con agua o aire a presión

o Después de rellenar la zanja:

3. Infiltración

4. Inspección visual

c) En tuberías cuyo diámetro $D > 120$ cm. se realizarán las siguientes pruebas:

o Antes de rellenar la zanja:

1. Inspección visual

o - Después de rellenar la zanja

2. Inspección visual

3. Infiltración

d) Tuberías especiales

En zonas con posible intrusión de agua salina, se colocarán tuberías de baja presión (convencional de saneamiento con tipo de junta de máxima calidad).

Las pruebas a realizar serán las exigidas para este tipo de tubería con tolerancias de infiltración que podrán ser más estrictas si así lo determina el P.P.T.P.

e) Conducción en túnel

1. Inspección visual

2. Prueba de infiltraciones

3.6.5.1.1.3 Especificación de las pruebas

- Generales

a) El Contratista notificará a la Dirección de Obra con un (1) día de antelación la fecha de la realización de las pruebas.

b) En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.

c) Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.

d) Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C 497 (Standard Methods of Testing Concrete Pipe, Section or Tile).

3.6.5.2 **Comprobación de alineación y rasantes**

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

3.6.5.3 **Control de estanqueidad**

La estanqueidad de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" (pozos de registro, aliviaderos y colectores) será inspeccionada mediante los ensayos que se describen en la norma ASTM C-497 y que se desarrolla a continuación.

La estanqueidad de las tuberías, sus juntas y pozos de registro, se comprobará mediante la prueba de exfiltración con agua, y tan solo en excepcionales circunstancias, como la no disponibilidad de ésta, podrá realizarse con aire a presión.

Para la realización de la prueba la tubería deberá quedar asegurada y si fuera preciso se rellenaría parcialmente aunque con las juntas libres.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o exteriormente.

Todas las derivaciones y acometidas, han de ser selladas de forma estanca, aseguradas contra la presión como el resto de los accesorios. Asimismo, serán ancladas con el fin de evitar que durante el ensayo se produzcan cambios de posición y, como consecuencia, pérdidas de estanqueidad en las uniones.

La tubería deberá ser cerrada justo antes del llenado con agua, para evitar una posible flotación, en el caso de una inundación imprevista.

La conducción ha de llenarse con agua de tal manera que no quede aire ocluido en su interior. Para ello, es conveniente llenarla a partir del punto más bajo, de modo que el aire contenido en ella pueda salir por las purgas de aireación, colocadas en el punto más alto de la tubería, y que habrán sido dimensionadas suficientemente. La conducción a probar no podrá tener unión directa con ninguna conducción en presión. Entre el llenado y la prueba de la tubería ha de preverse un espacio de tiempo lo suficientemente grande como para dar salida al aire que todavía permanece en la tubería desde el inicio de aquel, así como para asegurar que las paredes de la conducción queden saturadas de agua.

3.6.5.3.1.1 Prueba de Exfiltración con agua a presión

a) La presión de prueba no será menor de 0,20 m. de columna de agua por encima de la clave del punto más alto de la tubería ni mayor de 0,6 m. de columna de agua en el punto mas bajo.

b) Se llenará la tubería hasta alcanzar la presión de prueba, manteniéndola llena durante el tiempo definido en los cuadros adjuntos en función del tipo de material de aquella.

c) A continuación se procederá a rellenar el tramo a probar mediante un recipiente de medida, aportando agua cada 10 minutos durante media hora para mantener la presión prevista para cada tipo de tubería y diámetro.

d) Se considerará satisfactoria la prueba si una vez transcurridos 30 minutos el volumen de agua añadida es menor de A l/ml. m. de diámetro . hm, siendo hm = altura media del agua sobre el tubo y A el volumen de infiltración o exfiltración por metro lineal de tubería y metro de diámetro admisible, definido en este apartado en función de los tipos y diámetros de tuberías.

Con la práctica se puede imponer que el volumen de agua a añadir sea menor que:

A l/ml. . m.diámetro . hm.

si se observa que este valor es fácilmente conseguible.

e) Si una vez superado el test anteriormente definido se observaran fugas localizadas, deberán ser reparadas por el Contratista y el test repetido hasta conseguir un resultado satisfactorio.

f) Los pozos de registro podrán ser probados separadamente, siendo la exfiltración máxima permisible menor de:

10 . A l/hora . m.diámetro . m.altura de agua

3.6.5.3.1.2 Prueba de infiltración

a) En el tramo de prueba se incluyen los pozos de registro.

b) Antes de comenzar la prueba se cerrarán todas las entradas de agua en el tramo.

c) Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el valor máximo admisible:

donde:

hm

V_{máx} = A l/ml. . m . Dm . _____

V = Volumen de aportación en litros por metro.

Dm. = Diámetro nominal de la conducción en metros.

L = Longitud de la conducción en metros.

h = Altura media de la columna de agua por metro (nivel freático)

A = Volumen de infiltración admisible por metro lineal de tubería y metro de diámetro definido en ese apartado en función de los tipos y diámetros de tubería.

d) En caso de entrada de agua detectada por inspección visual o por T.V., el Contratista llevará a cabo las reparaciones oportunas, incluso en el caso de que el tramo hubiese superado la prueba de infiltración.

3.6.5.4 Control de adecuación al proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras del colector debe procederse a la realización de las pruebas de:

- Control de alineación y rasantes.
- Control de los elementos terminados.
- Inspección visual o por T.V.
- a) Tubería
 - Nivelación de la rasante de la tubería y de los pozos de registro.
 - Posición en planta y cota.
 - Alineaciones.
 - Ejecución ajustada a los planos de proyecto.
 - Daños. Existencia de fisuras, no siendo aceptables las tuberías que presenten fisuras de anchura mayor de 0,1 milímetros.
 - Deformación de tubos flexibles mediante control visual y medición (ver punto "Notas Complementarias")
 - Unión con los pozos de registro.
 - Cierre de derivaciones.
 - Conexiones debidamente ejecutadas.
 - Juntas.
 - Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
 - Existencia de residuos u obstrucciones.
- b) Pozos de registro y Aliviaderos
 - Estanqueidad.

PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR

- Forma de la media caña.
- Pates.
- Cubiertas, marcos, tapas.
- Alineación y cota.
- Accesorios interiores.
- Aberturas de limpieza.
- Abertura de entrada.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Ausencia de aristas vivas en su interior.
- Separadores de encofrado cortados y sellados con mortero de cemento, tal como se establece en el apartado 3.12. del presente Pliego.

3.6.5.5 Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para PVC rígido, según DIN 19534, partes 1 y 2 y para polietileno rígido según DIN 19537 partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados.

El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo, tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, y en tubos de PVC rígido según DIN 19534, partes 1 y 2 y polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2; este tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

3.6.5.6 Notas complementarias

La presión de prueba en los ensayos de exfiltración será la definida en los cuadros correspondientes de este apartado, salvo en aquellos casos en que la carga de agua que gravita sobre la tubería, ya sea debida al nivel freático o a la marea, supere dicha presión, en cuyo caso, la presión de prueba a adoptar será la correspondiente a la carga de agua que realmente actuará sobre la tubería.

En zonas en que sea previsible la infiltración de agua salada, la Dirección de Obra podrá sustituir la tubería de saneamiento por tuberías convencionales de abastecimiento de baja presión. En este caso, los hormigones de la tubería cumplirán las condiciones previstas en este Pliego, debiéndose cumplir asimismo, las condiciones de espesor de hormigón de sacrificio y alcalinidad.

La Dirección de Obra podrá cambiar las clases de tubería previstas en el Proyecto, y se abonarán de acuerdo con la clase colocada en obra.

3.6.6 MEDICION Y ABONO DE TUBERIA INSTALADA

3.6.6.1 Tubería en zanja

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc. A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

Las piezas especiales, excepcionalmente y si así constara en el Pliego o Cuadros de Precios, se medirán por unidades (Ud.) y se abonarán a su correspondiente precio. Las piezas rectas y cortas no se considerarán como piezas especiales.

El material de asiento o solera de hormigón, la excavación y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente.

3.6.6.1.1.1 Abono de las tuberías instaladas con empujador

El abono de este tipo de obras se realizará de la siguiente forma:

Por una parte, se abonarán los metros lineales de tubería realmente instalada, medidos entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida, respectivamente, aplicando los precios unitarios correspondientes a la clase y diámetro de tubería definida en los planos del Proyecto, que hubiera sido necesario colocar en el tramo en cuestión, en el caso de instalación en zanja.

Por otra parte, se abonará la perforación mediante la aplicación de los precios correspondientes en función del diámetro de tubería definido en los planos del Proyecto, a los metros lineales medidos entre caras interiores de pozos de ataque y salida.

El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna en concepto de sobrecosto originado por la realización de una perforación cuyo diámetro sea superior al definido en los planos del proyecto, ni por el generado como consecuencia del incremento del diámetro de la tubería.

No se abonará suplemento alguno por mayor calidad de la tubería a instalar, la cual deberá cumplir las condiciones que este Pliego exige para tuberías instaladas con empujador ya que este sobrecoste se considera incluido en los precios correspondientes de perforación.

Asimismo, se ha considerado incluido dentro de los referidos precios de perforación los costos inherentes a la construcción de los pozos de ataque y salida de la hinca. Dichos costos incluirán los siguientes conceptos: levante y reposición de pavimentos en una superficie necesaria para el emplazamiento de los pozos, excavación, entibación, encofrado, armaduras, hormigón, así como las operaciones de demolición parcial de los pozos para paso de tubería.

Los registros a construir en los extremos del tramo ejecutado por este sistema, que vayan a ubicarse dentro de los pozos de entrada y salida, serán objeto de abono independiente. No se abonará cantidad alguna en concepto de excavación y entibación correspondientes a dichos pozos.

Los tramos de tubería que se encuentren dentro de los pozos de ataque y salida serán objeto de abono independiente. Para el abono de dichos tramos se aplicarán las secciones tipo correspondientes a los tramos adyacentes a los referidos pozos, situados en sentidos opuestos al tramo indicado. Dicho abono incluirá la excavación, entibación, cunas de apoyo, tuberías, así como el recubrimiento de la tubería con material granular hasta una altura igual a treinta centímetros (30 cm.) sobre la generatriz superior de la misma, relleno de cubrición, así como reposición de pavimento. Las operaciones de relleno, reposición de pavimento, etc., de la zona afectada por la construcción de los pozos de ataque y salida, que se encuentren fuera de las secciones tipo anteriormente mencionadas, no serán objeto de abono.

3.7 3.7. RELLENOS

3.7.1 RELLENOS COMPACTADAS EN ZANJA PARA LA CUBRICION Y/O PROTECCION DE TUBERIAS

3.7.1.1 Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- Relleno de recubrimiento hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de protección reunirá las mismas características especificadas para los materiales de apoyo de las tuberías que se encuentran indicadas en el apartado 2.5. del presente Pliego.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará asimismo con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

3.7.2 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS FASES.

3.7.2.1 Condiciones generales

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

3.7.2.1.1.1 Ejecución del relleno de protección

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta diez centímetros (10 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

El material que se empleará en esta zona será el definido en el apartado 2.5. del presente Pliego, como material de relleno tipo A., según se establece en los Planos del Proyecto o, en su caso, el que determine el Director de Obra.

3.7.2.1.1.2 Ejecución del relleno de cubrición

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los diez centímetros (10 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos procedentes de la excavación que se encuentren exentos de áridos o terrenos mayores de 10 cm.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 90% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal, que no se afecte a la tubería.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a 1,30 mm.

El material para emplear en esta fase del relleno, podrá ser material procedente de la propia excavación o de préstamos. La utilización de un material u otro vendrá definida en los planos del Proyecto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto, el que señale el Director de Obra.

3.7.2.1.1.3 Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los 50 cms. superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer de firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante posibles cargas o paso de maquinaria por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, compactándose hasta una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

3.7.3 RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA

3.7.3.1 Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

3.7.3.2 Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficiales o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d.) desde la terminación de la fábrica contigua: salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio.

3.7.4 CONTROL DE CALIDAD

La calidad de ejecución de los rellenos intermedios y para protección de tuberías se controlará mediante la realización de ensayos "in situ" con la frecuencia siguiente:

- a) Relleno de protección
 - Cada 300 m.l. de zanja
 - Cada 200 m3 de material colocado
- b) Relleno intermedio
 - Cada 200 m.l. de zanja
 - Cada 1.000 m3 de material colocado

3.7.5 MEDICION Y ABONO

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes. En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra.

3.8 TERREPLENES

3.8.1 DEFINICION

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

3.8.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera de la tierra vegetal (No se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc.), si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno se escarificará éste, disgregándole en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el cimientado del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendiente de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución el mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, previa autorización de la Dirección de Obra. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal no será inferior al 100% ni inferior a 1,75 Kg/dm³. Esta determinación se harán según las normas de ensayo NLT. En los cimientados y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 Kg/dm³ según las NTL.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

3.8.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

3.8.4 MEDICION Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, a los volúmenes obtenidos por aplicación como máximo de las secciones tipo, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas. En los precios citados están incluidas todas las operaciones, necesarias para la buena realización de estas unidades de obra, incluso refino de la explanación y taludes.

3.9 ENCOFRADOS

3.9.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA DE HORMIGON

3.9.1.1 Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

3.9.1.2 Ejecución de obra

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las aristas que queden vistas en todos los elementos de hormigón se ejecutarán con un chaflán de 25 x 25 mm. de lado, salvo que otro tipo de remate diferente se defina en los planos o en el P.P.T.P. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de dos metros (2 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos de modo que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de 25 mm.

El sistema de sujeción del encofrado deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. En elementos estructurales que contengan líquidos, las barras de atado deberán llevar una arandela de estanqueidad que quedará embebida en la sección de hormigón.

Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que lo indique la Dirección de Obra, pudiendo ser preciso utilizar cemento expansivo, cemento blanco, o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto, sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna por estas labores complementarias.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas (latiguillos) como elementos de atado del encofrado, salvo en los acabados de la clase E-1 ("Acabados superficiales en las Obras de Hormigón") previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm. de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudicarán la estanqueidad de aquéllas.

Los separadores utilizados para mantener la armadura a la distancia del paramento especificada en el proyecto, podrán ser de plástico o de mortero. En el caso de utilizar dados de mortero y para paramentos con acabado tipo E-2 y E-3 se adoptarán, durante la fase de hormigonado, las precauciones necesarias para evitar que aparezcan manchas de distinto color en la superficie.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Se deberá utilizar encofrado para aquellas superficies con una inclinación mayor de 25 grados, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra.

3.9.1.3 Desencofrado y descimbramiento

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choque en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometidos durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento. Este será establecido por la Dirección de Obra, la cual podrá modificar el tiempo de encofrado cuando así lo aconsejen las condiciones ambientales u otras circunstancias.

El Contratista no tendrá derecho a reivindicación alguna sobre posibles disminuciones de rendimiento motivadas por los plazos de encofrado establecidos. Se pondrá especial atención en retirar, todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada En el Código Estructural.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido; lo que tiene una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

3.9.1.4 Medición y abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

3.9.2 ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS EN OBRAS SUBTERRANEAS

Los moldes y encofrados serán metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia a juicio de la Dirección de la Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyan los encofrados, cimbras y apeos, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la puesta del hormigón prevista no se produzcan movimientos locales de más de cinco milímetros.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos, o rebabas de más de cinco milímetros y no permitir las fugas de lechada. La chapa que forma la superficie interior del encofrado debe tener al menos 2 mm. de espesor.

Si los encofrados tienen un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, éste dispositivo se proyectará de manera que ningún elemento del mismo sobresalga del paramento. Los agujeros que puedan quedar se rellenarán con mortero inmediatamente después de realizar el desencofrado.

En los encofrados se dejarán ventanas para poder introducir los vibradores.

Los encofrados no se colocarán hasta que se haya terminado completamente el refino, de acuerdo con los perfiles o secciones tipo correspondientes, el saneado y la limpieza de la excavación.

El encofrado se mantendrá el tiempo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

Los productos que se apliquen para facilitar el desencofrado no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

3.9.2.1 Medición y Abono

Se considerarán incluidos en el precio del hormigón correspondiente que incluye los materiales y mano de obra necesarios, el transporte, la colocación y alineación del encofrado, así como el desencofrado y la limpieza del mismo.

Asimismo se consideran incluidos el material para la ejecución de juntas, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

3.10 APEOS Y CIMBRAS

3.10.1 DEFINICION

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

3.10.2 EJECUCION

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Descimbrado.

3.10.2.1 Construcción y montaje

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.), ni los de conjunto, la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista; quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación del Director de Obra.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.) con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considera preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese preciso alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquella.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cimbras tal que permitan las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del esfuerzo de pretensado.

Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas con puntales en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras.

Cuando se utilice el método de construcción por voladizos sucesivos mediante carro de avance, se deberán reglar cuidadosamente sus cotas antes del hormigonado de cada dovela, siguiendo las indicaciones del Director. El carro

deberá tener la suficiente rigidez para evitar el giro de la dovela que se está hormigonando con respecto a la zona ya construida, y la consiguiente fisuración en la junta.

3.10.2.2 Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm.) durante doce horas (12 h.), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además las siguientes prescripciones:

El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto en el Proyecto. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

3.10.3 MEDICION Y ABONO

Los apeos y cimbras, se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de dicha obra.

En el caso de cimbras no convencionales, tales como carros de avance, vigas de lanzamiento, etc., la forma de medición y abono será la especificada en el Pliego.

3.11 OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

3.11.1 CONDICIONES GENERALES

3.11.1.1 Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los refuerzos.

3.11.1.2 Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

3.11.1.3 Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón 10 N/mm² de 0,10 m. de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

- Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala el Código Estructural.

- Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlos en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

- Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados,

especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

- Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se podrá utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. Cuando el hormigón se transporte hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

Se prohíbe hormigonar directamente ó contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d.).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

- Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas En el Código Estructural.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

- Acabado del hormigón.

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que cumplan las especificaciones señaladas en el Apartado de "Acabados Superficiales". Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

- Observaciones generales respecto a la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

3.11.1.4 Recubrimientos

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes:

- Estructuras sometidas al contacto con agua residual: 3 cm.
- Estructuras sometidas al contacto de agua residual o atmósfera con gases procedentes de ésta:
- Elemento "in situ" : 5 cm.
- Prefabricado: 3 cm.
- Cimentaciones y otros elementos hormigonados directamente contra el terreno 7 cm.

Para estos casos cuando se coloque un hormigón de inundación se podrá rebajar el recubrimiento a 5 cm.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

3.11.1.5 Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

- Hormigonado en tiempo lluvioso: en tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

- Hormigonado en tiempo frío:

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase el Código Estructural) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

3.11.2 HORMIGON DE LIMPIEZA

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor y calidad 10 N/mm².

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella durante el hormigonado.

3.11.3 HORMIGON EN APOYO DE TUBERIA

Si la pendiente del colector es inferior al 1%, o el colector es de diámetro superior a 1 metro, o el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de cunas de material granular, se realizarán cunas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías rígidas, salvo indicación contraria en los planos del Proyecto.

El hormigón de la cunas será tipo HM-20, salvo definición en contra en el Proyecto.

La cuantía de las armaduras y las dimensiones de las cunas estarán especificadas en los Planos.

Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y alzado se recomienda montar la tubería sobre bloques prefabricados de hormigón de las mismas características que el resto de la cuna de hormigón con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa base de hormigón. En la superficie de contacto entre apoyos y el fuste de la tubería se intercalará una tela asfáltica o un material compresible de análogas características.

Una vez en posición la tubería se hormigonará hasta las cotas de proyecto.

La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm.

Si se ejecuta la excavación en roca con explosivos, la cuna de hormigón deberá apoyar sobre una capa de arena de 10 cm. para evitar la transmisión de vibraciones.

En las cunas de hormigón se deberán prever juntas de las características indicadas en los planos, en cada unión de las tuberías y en cualquier caso, la distancia entre juntas no será superior a 7,5 m.

En la clase A se distinguen tres tipos según la armadura prevista:

- As = 0,00

- As = 0,4%

- As = 1,00%

Esta armadura se situará a cinco (5) centímetros de la generatriz inferior de la tubería y su calidad será BS 500.

3.11.4 HORMIGON EN MASA O ARMADO EN SOLERAS

Las soleras se verterán sobre encachados los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm.) o sobre una capa de diez centímetros (10 cm.) de hormigón 10 N/mm² de regularización y sus juntas serán las que se expresan en los planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. El acabado será el definido en los planos o Pliego.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm.) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

3.11.5 HORMIGON ARMADO EN ESTRUCTURAS

3.11.5.1 Muros de contención

El hormigonado en muros de contención y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con aprobación del Director de Obra, se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el párrafo del punto "Condiciones Generales".

3.11.5.2 Vigas, pilares, zapatas y placas

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el punto "Condiciones Generales".

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

3.11.5.3 Tolerancias

- Desviación de la vertical en muros o ejes de pilares + 1 de altura 1.000
- Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.....5 mm.
- Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto del teórico..... 20 mm.
- Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros + 10 mm.
- Variación en dimensiones totales de estructura + 1 de la dim. 1.000

3.11.6 MEDICION Y ABONO

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

El tratamiento de las juntas se abonará por litros de acuerdo con las dimensiones de proyecto, aplicado al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

3.11.7 ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGON

3.11.7.1 Superficies encofradas

a) Acabado clase E-1 (HORMIGON OCULTO)

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos o P.P.T.P.

Los encofrados estarán formados por tablonos cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

b) Acabado clase E-2 (HORMIGON VISTO)

Esta clase de acabado es de aplicación a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tablonos de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles

contrachapeados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenos en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

c) Acabado clase E-3 (HORMIGON VISTO ARQUITECTONICO)

Esta clase de acabado es de aplicación en paramentos vistos en los que se quiera conseguir un aspecto especialmente cuidado.

Para conseguir esto se utilizarán encofrados de madera machihembrada o paneles contrachapeados, de gran tamaño. Asimismo, se podrán utilizar encofrados con un diseño especial si el proyecto lo especifica. Las juntas entre los tableros y el hormigonado serán verticales y horizontales salvo que se disponga lo contrario.

Se dispondrán haciéndolas coincidir con elementos arquitectónicos, dinteles, cambios de dirección, de la superficie, etc. No se permite el uso de tablonos sin forro ni paneles metálicos ordinarios.

Las juntas se ejecutarán mediante la colocación en el encofrado de berenjenos, y su posterior retirada. Asimismo se podrán disponer berenjenos, según un modelo definido en los planos o por la Dirección de Obra. En ningún caso estos elementos serán objeto de abono por separado.

La superficie de hormigón será suave, sin marcas de los tableros, huecos, coqueras y otros defectos. El color de los paramentos acabados será uniforme en toda la superficie. No son admisibles las fugas de lechada, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas deberán ser cuidadosamente eliminadas.

d) Medición y abono

Los acabados superficiales de paramentos encofrados vienen determinados por la calidad de éste. En consecuencia los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para cada clase, forma parte de la unidad correspondiente de encofrado y están incluidos en el precio de aquél, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

3.11.7.2 Superficies no encofradas

a) Acabado clase S-1 (RASTRELADO)

El hormigón será nivelado y rastrelado uniformemente para producir una superficie plana que pueda ser estriada cuando se pretenda aumentar la rugosidad.

b) Acabado clase S-2 (FRATASADO CON LLANA DE MADERA)

Sobre un acabado de clase S-1 se repasa la superficie presionando suavemente con llana de madera de forma que se obtenga una superficie exenta de las marcas del rastrelado.

c) Acabado clase S-3 (FRATASADO CON LLANA METALICA)

Sobre una superficie de clase S-2 cuando la humedad superficial del hormigón ha desaparecido y éste ha endurecido lo suficiente para evitar que la lechada ascienda a la superficie, se alisará esta con llana metálica bajo presión firme o mecánicamente, de forma que se obtenga una superficie dura, lisa y uniforme exenta de las marcas de la llana. Este tipo de acabado es el indicado para tratamientos antideslizantes, ruleteado, etc., así como para todas aquellas superficies en las que se deba cuidar el aspecto.

d) Medición y Abono

El acabado superficial de los hormigones sin encofrado de clases S-1 y S-2 se consideran incluidos en la unidad de obra del hormigón correspondiente en todos los casos.

Las operaciones necesarias para obtener el acabado de clase S-3 pueden estar incluidas en los precios de la unidad de hormigón correspondiente, si así lo indica el texto y la justificación del precio de aquella, o bien abonarse por metro cuadrado de suplemento para ejecución del acabado especificado.

Salvo indicación expresa en contra de los planos del proyecto, del P.P.T.P. o de la Dirección de Obra el acabado de las superficies no encofradas será del tipo S-2.

3.11.7.3 Tratamientos superficiales del hormigón

a) Tratamientos antideslizantes

Consiste en rociar la superficie del hormigón con polvo de cuarzo, corindón u otro producto similar una vez que aquel ha iniciado el fraguado. Cuando se quiere conseguir una buena terminación se adoptará un acabado tipo Clase S-3. En cualquier caso el tratamiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

b) Tratamientos antipolvo

En aquellos recintos en los que se prevea la posibilidad de formación de polvo debido al desgaste superficial de las soleras del hormigón, se pintarán éstas con productos. En cualquier caso el tratamiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Se aplicarán sobre superficies con acabado S-2 ó S-3.

c) Tratamientos antiácido

En aquellos elementos de hormigón que puedan estar en contacto con productos de carácter ácido, aunque sea en concentraciones bajas, se protegerá el hormigón con productos a base de resina epoxi, según se indica en el artículo correspondiente del presente Pliego. En cualquier caso el tratamiento deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Este tratamiento se aplicará sobre superficies con acabado clase S-2 o S-3.

d) Tratamientos mecánicos de las superficies de hormigón

Estos tratamientos comprenden aquellas operaciones que alteran la superficie del hormigón por medios mecánicos como el abujardado, chorreado con arena, picado con martillina, etc., con la intención de obtener elementos ornamentales o con un acabado especialmente cuidado.

La Dirección de Obra ordenará las pruebas que estime necesarias hasta alcanzar el grado de acabado que estime adecuado para el elemento objeto del tratamiento.

e) Albañilería

Los planos del Proyecto definirán las superficies que tendrán un tratamiento posterior de albañilería y las características de la misma.

Salvo modificación expresa en el Pliego se cumplirán las especificaciones del artículo de “Albañilería” del presente Pliego, así como las instrucciones que emita la Dirección de Obra.

f) Medición y Abono

Salvo que el Pliego lo establezca de otra forma, se abonarán estos tratamientos superficiales por metro cuadrado realmente ejecutado, a los precios del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Para las labores de albañilería se estará a lo dispuesto en el artículo “Albañilería” del presente Pliego, así como las instrucciones que emita la Dirección de Obra.

3.12 ACEROS

3.12.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGON

3.12.1.1 Armaduras para hormigón armado

3.12.1.1.1 Barras aisladas

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

3.12.1.1.1.1 Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán según lo prescrito en el Código Estructural.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

3.12.1.1.1.2 Medición y Abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas en los planos, con inclusión de los solapes. El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura.

3.12.1.1.1.2 Mallas electrosoldadas

3.12.1.1.2.1 Definición

Se define como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

3.12.1.1.2.2 Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de la Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

3.12.1.1.1.2.3 Medición y Abono

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos con inclusión de los solapes. El abonado de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de malla.

3.12.1.1.1.3 Tolerancias

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras, serán las siguientes:

- Longitud en corte L:

Si L 6 metros: + 20 mm.

Si L 6 metros: + 30 mm.

- Doblado, dimensiones de forma L:

Si L 0,5 metros: + 10 mm.

Si 0,5 m. L 1,50 metros: + 15 mm.

Si L 1,50 metros: + 20 mm.

- Recubrimiento:

Desviaciones en menos: 5 mm.

Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si h 0,50 metros: 10 mm.

Si 0,50 m. h 1,50 metros: 15 mm.

Si h 1,50 metros: 20 mm.

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L:

Si L 0,50 metros: + 5 mm.

Si 0,050 m. L 0,20 metros: + 10 mm.

Si 0,20 m. L 0,40 metros: + 20 mm.

Si L 0,40 metros: + 30 mm.

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso:

Si L 0,25 metros: + 10 mm.

Si 0,25 m. L 0,50 metros: + 15 mm.

Si 0,50 m. L 1,50 metros: + 20 mm.

Si L 1,50 metros: + 30 mm

3.12.2 ESTRUCTURA DE ACERO

3.12.2.1 **Definición**

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción. Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

3.12.2.2 **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de la estructura serán las definidas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización del Director de las Obras.

3.12.2.3 **Condiciones generales de ejecución**

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en la Norma CTE DB SE-A referentes a estructuras metálicas.

3.12.2.4 **Medición y Abono**

Las estructuras de acero se abonarán por kilogramos (kg) de acero deducidos de la medición teórica, aplicando a dicha medición el precio correspondiente. En el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

Para dicha medición teórica, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicarán por el peso unitario respectivo, que se reseña en la norma.

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,850 kg/dm³).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director de la Obra.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el precio de la estructura. Asimismo se considera incluida en el precio de la estructura la protección de la misma.

Los gastos de inspección radiográfica serán de cuenta del Contratista.

3.12.3 ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METALICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FABRICA

3.12.3.1 **Definición**

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

3.12.3.2 Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.), se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo a los planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc.).

Todos los elementos a embeber en hormigón serán galvanizados por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el Capítulo II de este Pliego. En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

3.12.3.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los kg. de material realmente colocado en obra.

3.12.4 ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS

3.12.4.1 Definición

El entramado metálico es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas precisas en cada caso, en acero galvanizado por inmersión en caliente con la aplicación de una protección de pintura.

3.12.4.2 Ejecución

Tanto la protección de galvanizado por inmersión en caliente como la pintura, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el Capítulo II de este Pliego.

3.12.4.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) realmente colocados de entramado metálico, de acuerdo con la definición del Cuadro de Precios nº 1.

3.13 FUNDICIÓN

3.13.1 TAPAS DE REGISTRO

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto y/o Replanteo o por lo que determine en cada caso la Dirección de Obra.

3.13.2 PATES

Los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 30 centímetros.

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica, y en obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél. También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y

colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

Si se emplean pates de material plástico se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

3.13.3 MEDICION Y ABONO

Los pates y tapas de registro se abonarán y medirán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, a las unidades realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

3.14 ALBAÑILERIA Y SOLADOS

3.14.1 MORTEROS

3.14.1.1 Fabricación y empleo

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) posteriores a su amasadura.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros con cementos siderúrgicos.

3.14.1.2 Medición y Abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente utilizados, mediante aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios.

3.14.2 FABRICAS DE ELEMENTOS CERAMICOS

3.14.2.1 Definición

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

3.14.2.2 Materiales a emplear

- Ladrillos

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

- Mortero

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias, y mortero 1:3 para fábricas especiales.

3.14.2.3 Ejecución de las obras

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las Obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torta y restregón", es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.)

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

3.14.2.4 Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados (6° C). Mientras que en tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

3.14.2.5 Medición y abono

Las fábricas de ladrillo se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) deducidos de las dimensiones asignadas en los planos, descontando todo tipo de huecos.

3.14.3 RASEOS Y ENLUCIDOS

3.14.3.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma CTE.

3.14.3.2 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m2) deducidos de las dimensiones definidas en los planos, descontando los huecos mayores de 1,50 m2 y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios nº 1.

Dentro de los precios se consideran incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

3.14.4 SOLADOS Y ALICATADOS

3.14.4.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma CTE.

3.14.4.2 Medición y Abono

Se medirán por metros cuadrados (m2) deducidos de los planos, excepto los rodapiés y peldaños de escalera que se medirán en metros lineales, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Se incluyen en los precios todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa realización de la obra correspondiente, especialmente lechos de arena, morteros de agarre, lechadas, adhesivos, juntas, separadores y piezas de remate, etc.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este apartado, muestras de los materiales que pretendan utilizar que, una vez aprobadas por la Dirección de Obra, podrán ser empleados ateniéndose a las normas que ésta indicase en cada caso, sin que proceda más abono que el resultante, de aplicar a la medición de las mismas a los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1.

3.15 PAVIMENTOS

3.15.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Para la reparación y/o reposición del pavimento en aquellas zonas urbanizadas que son afectadas por las obras del saneamiento, se utilizarán las unidades de obra de este apartado que correspondan, según las características de aquél, en la forma y dimensiones que se definen en los planos del Proyecto y/o Replanteo o según lo que determine para cada caso la Dirección de Obra.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias definidas en dichos planos o P.P.T.P. debidas a mala ejecución, serán reparadas por el Contratista sin que tenga derecho a abono suplementario alguno por este concepto.

3.15.2 CAPAS GRANULARES

3.15.2.1 Sub-bases granulares

3.15.2.1.1.1 Definición

Se define como sub-base granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada o capa anticontaminante.

3.15.2.1.1.2 Ejecución de las Obras

Para la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.15.2.1.1.3 Medición y Abono

La sub-base granular se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

La preparación de la superficie de la explanada o capa anticontaminante se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente al relleno compactado a cielo abierto o en zanja y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

3.15.2.2 Bases granulares

3.15.2.2.1.1 Definición

Se define como base granular la capa de firme situada inmediatamente debajo de la mezcla bituminosa en caliente o del simple o doble tratamiento superficial y sobre la sub-base granular.

3.15.2.2.1.2 Ejecución de las obras

Para la ejecución de esta unidad de obra el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.15.2.2.1.3 Medición y Abono

La base granular se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que, se establecen en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.3 RIEGOS ASFALTICOS

3.15.3.1 Riegos de imprimación

3.15.3.1.1.1 Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

3.15.3.1.1.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las prescripciones incluidas en el PG-3 del Ministerio de Fomento.

3.15.3.1.1.3 Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

El riego de imprimación se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.3.2 Riego de adherencia

3.15.3.2.1.1 Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

3.15.3.2.1.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras, se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.3.2.1.3 Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

El riego de adherencia se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono, que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.4 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.15.4.1 Definición

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial, definiéndose como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

3.15.4.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras, se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.4.3 Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

El simple y doble tratamiento superficial se abonará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.5 MEZCLAS BITUMINOSAS

3.15.5.1 Mezclas bituminosas en frío

3.15.5.1.1.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en frío la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual no es preciso calentar previamente los áridos. La mezcla se extenderá y compactará a la temperatura ambiente.

3.15.5.1.1.1.1 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.5.1.1.2 Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en frío se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a las toneladas (T) deducidas de las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

A efectos de cubicación, tanto las densidades como los espesores de abono se obtendrán mediante ensayos realizados a partir de probetas extraídas "in situ".

3.15.5.2 Mezclas bituminosas en caliente

3.15.5.2.1.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

3.15.5.2.1.2 *Ejecución de las obras*

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.5.2.1.3 *Medición y Abono*

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra de la construcción de la capa subyacente y por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará mediante la aplicación del precio del Cuadro de Precios nº 1 a las toneladas (T) deducidas de las dimensiones definidas en los planos de Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P. A efectos de cubicación tanto las densidades como los espesores de abono se obtendrán mediante ensayos realizados a partir de probetas extraídas "in situ".

El cemento a emplear como filler de aportación, caso de que fuese necesario, será de abono independiente.

3.15.6 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

3.15.6.1 *Definición*

Se define pavimento rígido de hormigón al constituido por losas de hormigón en masa o armado, su principal característica es una marcada resistencia a flexión.

3.15.6.2 *Ejecución de las obras*

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3 del Ministerio de Fomento

3.15.6.3 *Medición y Abono*

El pavimento de hormigón se abonará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo de los Planos de Proyecto con las limitaciones a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P. Dentro de dichos precios se considera incluida la parte proporcional de encofrado y desencofrado, compactación, fratasado, juntas y curado del hormigón.

3.15.7 ACERAS

3.15.7.1 *Definición*

Se define como acera para utilización de los peatones el pavimento formado por baldosas hidráulicas recibidas y asentadas con mortero y colocadas sobre una solera mínima de 0,10 m. de hormigón en masa HM-15, que se extenderá entre el bordillo y el encofrado paralelo.

3.15.7.2 *Ejecución de las obras*

Los 0,10 m. mínimos de hormigón en masa no se extenderán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar está debidamente compactada y con las rasantes que se indiquen en el Proyecto o Replanteo.

Sobre la solera de hormigón se dispondrá una capa de material de agarre de dos centímetros (2 cm.) de mortero 1:3, sobre ella se colocarán las baldosas hidráulicas, nivelándolas a golpes de maceta y dándoles las pendientes

de desagüe. Después se pasará con una escobilla una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm.).

3.15.7.3 *Medición y Abono*

La preparación de la superficie de la explanada se considerará incluida, en la unidad de obra correspondiente a las excavaciones en explanación o en los rellenos compactados a cielo abierto y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto. La acera se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los planos de Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.8 ADOQUINADOS

3.15.8.1 *Definición*

Se definen como adoquines las piedras labradas o elementos prefabricados en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su uso en pavimentos.

3.15.8.2 *Ejecución de las obras*

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.8.3 *Medición y Abono*

Los adoquinados se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m2) de superficie de pavimento, deducidos de las secciones tipo de los planos de Proyecto.

3.15.9 BORDILLOS

3.15.9.1 *Definición*

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituye una faja que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o andén.

3.15.9.2 *Ejecución de las obras*

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones indicadas en el PG-3.

3.15.9.3 *Medición y Abono*

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (ml.), aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1 en función de cada tipo.

3.15.10 CUNETAS

3.15.10.1 *Definición*

Se define como cuneta las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre la cuneta excavada y preparada.

3.15.10.2 *Ejecución de las obras*

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón de limpieza. Las piezas que formen la cuneta se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.) rellenándose posteriormente este espacio con mortero 1:2.

3.15.10.3 Medición y Abono

La cuneta se medirá por metros lineales (ml.) deducidos de los planos de Proyecto, abonándose mediante aplicación del precio correspondiente, se incluye en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

3.15.11 RIGOLAS

3.15.11.1 Definición

Se define como rigola, las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera adecuada o la construcción "in situ" con hormigón en masa HM-20 y paralela al bordillo.

3.15.11.2 Ejecución de las obras

Las piezas o el hormigón en masa se asentarán sobre un lecho de hormigón de limpieza. Las piezas que forman la rigola se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.) rellenándose posteriormente este espacio con mortero 1:2.

3.15.11.3 Medición y Abono

La rigola se medirá por metros lineales (ml.) deducidos de los Planos del Proyecto y se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente, se incluye en el mismo todas las operaciones para su correcta colocación.

3.16 CARPINTERIA METALICA Y CERRAJERIA

3.16.1 BARANDILLAS

3.16.1.1 Definición

La forma y dimensiones de estas unidades se definirán en los planos de detalle.

3.16.1.2 Ejecución

Se ejecuta esta unidad, tal como se expresa en el Cuadro de Precios nº 1, comprende todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, incluso la pintura aplicada de acuerdo al presente Pliego.

3.16.1.3 Medición y Abono

Esta unidad se medirá y abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes a los metros lineales (ml.) realmente colocados en obra.

3.16.2 ESCALERAS

3.16.2.1 Definición

La forma y dimensiones de estas unidades se definirán en los planos de detalle.

3.16.2.2 Ejecución

Se ejecuta esta unidad, tal como se expresa el Cuadro de Precios, y comprende todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización. No se empleará yeso para recibir los elementos de anclaje.

3.16.2.3 Medición y Abono

Esta unidad se medirá y abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros lineales (ml.) realmente colocados en obra.

3.16.3 CARPINTERIA METALICA

3.16.3.1 Condiciones generales de ejecución

Las piezas, perfiles, etc., antes de ser colocadas recibirán la aprobación del Director de Obra.

Las tolerancias admisibles en la colocación de elementos son las siguientes:

- Aplomo de elementos verticales:
 - + 2 mm. para altura máxima de 3 m.
 - + 3 mm. para altura superior a 3 m.
- Nivel de los elementos horizontales:
 - + 1,5 mm. hasta 3 m. de longitud
 - + 2 mm. hasta 5 m. de longitud
 - + 2,5 mm. hasta 5 m. de longitud en adelante
- - Holgura máxima entre elementos fijos y elementos móviles 10 mm.

No se empleará yeso para recibir los elementos de anclaje.

En todo lo no indicado expresamente en el presente Pliego se seguirá la CTE.

3.16.3.2 Medición y Abono

Se medirán en metros cuadrados (m2) de superficie realmente cerrada. El abono se realizará aplicando el Cuadro de Precios.

En dichos precios se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares y trabajos necesarios para la completa finalización de la unidad de obra.

3.17 IMPERMEABILIZACIONES

3.17.1 CLASIFICACION

Entre todos los sistemas de impermeabilización existentes se pueden distinguir los siguientes:

3.17.1.1 Impermeabilización con láminas bituminosas

Consiste en la colocación de productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento bituminoso, por ambas caras, y eventualmente, una protección.

3.17.1.2 Impermeabilización con láminas bituminosas y poliuretano

Consiste en la colocación de una lámina de características similares a la descrita en el punto anterior, con posterior extendido de una capa de mortero y acabado con la aplicación de una o varias manos de poliuretano líquido de dos componentes.

3.17.1.3 Impermeabilización con poliuretano monocomponente

Consistirá en la aplicación de una o varias manos de poliuretano monocomponente en capas de imprimación intermedia y acabado sobre una superficie (cubierta).

3.17.1.4 Impermeabilización con cemento especial y recubrimiento elástico

Consistirá en la colocación de una o varias capas de cemento especial y un posterior recubrimiento elástico (una mano), sobre superficies de fábrica de ladrillo u hormigón.

3.17.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION

Para la ejecución de impermeabilizaciones se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Tanto las características materiales como la ejecución de dichos sistemas se deberán ajustar a lo establecido en los Planos de Proyecto y/o P.P.T.P. y subsidiariamente a las especificaciones contenidas en la normativa vigente.
- Se comprobará que la superficie sobre la que se va a aplicar la impermeabilización esté exenta de polvo y/o materias extrañas que impidan la adherencia, y presente una humedad inferior al 5%.
- Caso de que sea necesario regularizar la superficie e impermeabilizar, se podrá utilizar mortero de cemento 1:3.
- Los productos deberán ser manejados con cuidado a fin de evitar su deterioro, y se colocarán perfectamente extendidos de modo que no se formen bolsas ni arrugas.

3.17.3 MEDICION Y ABONO

Las impermeabilizaciones de paramentos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) deducidos de los Planos del Proyecto. En el precio unitario se considerarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie a tratar y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

3.18 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS

3.18.1 EJECUCION

Estas unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en la CTE. En los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las superficies a pintar y/o revestir, así como el tipo de pintura o revestimiento.

3.18.2 MEDICION Y ABONO

Salvo especificación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra, incluyendo la preparación de las superficies (limpieza, chorreado, emplastecido, lijado, etc.), reparación de defectos, etc.

Esta unidad no será de abono cuando está incluida en el precio del elemento a pintar o revestir.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este artículo, muestras de los materiales que pretenda utilizar que, una vez aprobadas por la Dirección de la Obra, podrán ser empleados ateniéndose a las normas que ésta indicase en cada caso, sin que se motive más abono que el resultante de aplicar a la medición de las mismas de que se trate, según su definición en el Cuadro de Precios nº 1, el precio correspondiente.

3.19 MECANISMOS

3.19.1 VALVULAS

3.19.1.1 Condiciones generales

Según el tipo de válvula, el montaje habrá de realizarse de distinta manera, dada la diferencia existente entre los trabajos de los diferentes tipos de válvulas.

3.19.2 MONTAJE DE LAS VÁLVULAS

a) Condiciones generales

Las válvulas mientras esperan a ser montadas, deberán guardarse cubiertas y protegidas de cuerpos extraños. Las protecciones de las bridas y los tapones de las roscas, no deben quitarse hasta el momento de su instalación.

Antes de llevar a cabo su instalación, debe limpiarse el interior con aire comprimido para expulsar cualquier suciedad.

En el caso de que la válvula vaya en un tramo de tubería soportada, éstos deben cuidarse al máximo, a fin de que no se transmita ningún esfuerzo al cuerpo de la válvula, y en consecuencia puedan originar deformaciones que hagan que pierda agua.

Igualmente hay que tener en cuenta que una falta de alineación de la válvula con la tubería, puede crear problemas de apriete. Cuando la tubería está suspendida, a ambos lados de la válvula habrá que situar obligatoriamente soportes.

Toda válvula debe llevar su correspondiente junta de desmontaje, que permita su fácil extracción y colocación sin necesidad de forzar la posición del colector.

En el caso de que se pongan elementos roscados, la tubería no debe roscarse en una longitud excesiva, ya que de hacerlo así, entraría una longitud excesiva en la válvula, pudiendo dañar y deformar los asientos. La pasta sellante o la cinta se aplicará única y exclusivamente en la rosca macho, y nunca en la rosca de la válvula. En la colocación, la llave se aplicará en el exágono correspondiente de la válvula.

Se utilizarán en todo momento herramientas adecuadas: llave inglesa en el extremo de la válvula, llave de perro en la tubería, llave de cinta cuando se trabaje con materiales niquelados, cromados o pulidos para evitar daños a las superficies, llave de cadena en tuberías de tamaño superior a 80 mm., llaves fijas y llaves de estrella se emplearán para apretado de bridas, serán de la medida correcta, pues en caso contrario el deslizamiento de la llave puede ser peligroso, y acabar redondeando las aristas de la cabeza de los tornillos y de las tuercas.

Nunca las juntas por rosca se apretarán con llaves provistas de alargadera.

En el caso de que las roscas de las uniones queden dañadas, deberá cortarse el tubo, y volverse a roscar. Si el daño es mínimo, podrá volverse de nuevo a pasar la terraja por la rosca para limpiarla y enderezarla.

En las válvulas la rosca hembra se puede separar simplemente pasándole un macho.

Durante el tiempo que duren estas operaciones, las partes internas de la válvula deberán estar protegidas mediante tapones de plástico situados en los extremos roscados.

Cuando la conexión se hace por bridas, los tornillos se apretarán en cruz, es decir, cuando se haya apretado ligeramente un tornillo debe apretarse después el opuesto, repitiendo a continuación la misma operación con los tornillos situados en la dirección perpendicular, continuando hasta que se hayan apretado todos. Luego hay que volver a repetir la operación, hasta conseguir un apriete fuerte de todos los tornillos.

La posición correcta de las bridas hay que comprobarla con un nivel en sentido horizontal, colocado a un largo del tramo de tubería, y en sentido vertical, colocado en la cara refrentada de la brida. Se usarán bridas soldadas a la tubería, a fin de eliminar las posibles fugas de agua.

b) Válvulas de Compuerta, de Tajadera y de Bola

Hay que asegurarse de que la válvula, una vez montada, pueda ser manejada fácilmente, con seguridad y que esté en un lugar protegido, de manera que no sobresalgan partes que puedan ser golpeadas o dañadas.

El volante de las válvulas deberá quedar en lo posible en posición horizontal, y con el vástago hacia arriba. Nunca se colocará el vástago hacia abajo, pues pueden producirse depósitos en la tapa que rayarán o dañarán el mismo.

A la hora de fijar la posición de las válvulas, se dejará espacio suficiente para su mantenimiento.

Los cierres se apretarán únicamente lo indispensable para evitar el goteo.

Cuando el sistema de accionamiento deba prolongarse, hay que prestar especial atención al montaje del mismo. El mecanismo accionador, el husillo y el husillo de prolongación, se montarán alineados verticalmente con respecto a la compuerta. Posteriormente se limpiarán todos los husillos, guías y mecanismos antes de engrasarlos.

Se ajustarán los indicadores de posición con las posiciones reales de las válvulas. La misma comprobación se efectuará con los interruptores finales de carrera, limitadores de par, y dirección del sentido de marcha, en el caso de que existan equipos automáticos de accionamiento de las válvulas.

c) Válvulas de retención

Se deberá considerar a la hora de su montaje, el movimiento del fluido con respecto al obturador.

La parada brusca del fluido puede ocasionar un golpe de ariete, el incremento de presión resultante ocasiona vibraciones y golpes en la tubería. De acuerdo con la importancia que tenga este incremento de presión que verá la necesidad de instalar cámaras de aire para su amortiguador.

3.19.2.1 Medición y Abono

Las válvulas se abonarán por unidades realmente montadas en obra, mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

3.20 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.20.1 NORMATIVA

Los materiales y puesta en obra, de las instalaciones eléctricas definidas en el Proyecto, deberán ajustarse a lo dispuesto en la Normativa vigente, en particular:

- Los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.
- El Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Las Prescripciones y normas particulares de la Compañía suministradora de energía eléctrica.

3.20.1.1 Documentación a presentar, Control de Ejecución y Pruebas

- 1) Documentación a presentar por el contratista/instalador previo al inicio de las obras

Previo al inicio de las obras es conveniente que el contratista presente un chequeo y conformidad respecto a la documentación y diseño de la instalación, y en su caso una propuesta, con los respectivos cálculos, justificaciones y esquemas.

En cualquier caso, deberá entregar el esquema de maniobra de la instalación, que debe cumplir lo dispuesto en este anejo.

Por otra parte, el instalador que se responsabilice de la ejecución de los trabajos deberá ser un instalador autorizado, debiendo presentar, previamente al inicio de los trabajos la documentación que así lo acredite.

2) Documentación a presentar por el contratista/instalador a la finalización de las obras

Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la instalación eléctrica, el contratista deberá presentar la siguiente documentación:

- Planos y esquemas "as built" de la instalación
- Certificado de instalación de baja tensión.
- Puesta en servicio de la instalación eléctrica
- Documentación y especificaciones técnicas de los materiales

3) Documentación a presentar por la dirección facultativa para la recepción y puesta en servicio de las instalaciones

En un principio, la documentación que sería preciso que entregue la dirección facultativa sería la siguiente:

- Proyecto realmente ejecutado
- Certificado de final de obra de la instalación

4) Guía de tramitación de las instalaciones

Los pasos necesarios para la tramitación de esta instalación son los siguientes:

- i. Solicitud de ampliación de potencia a la compañía eléctrica (previo al inicio de la obra)
- ii. Tramitación de la puesta en servicio en Industria
 - a. Certificado de instalación de baja tensión
 - b. Proyecto de instalación de baja tensión
 - c. Certificado de dirección de obra de instalación de baja tensión.
- iii. Contratación con la compañía eléctrica

La Dirección de Obra efectuará las medidas y ensayos que estime conveniente, a su cargo, para la aprobación y recepción de las instalaciones, estando el Contratista obligado a facilitarle los medios de ayuda (personal) que pudiera necesitar.

3.20.2 MEDICION Y ABONO

Se efectuará con el desglose y a los precios que se indican en el capítulo correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 que figura en el Proyecto.

3.21 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

En Palma de Mallorca, en la fecha de la firma



Fdo. Mateo Estrany Pieras. ICCP

DOCUMENTO Nº 4-PRESUPUESTO

PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

Fecha de la firma

ÍNDICE

1.	CUADRO DE PRECIOS Nº 1	3
2.	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	4
3.	MEDICIONES AUXILIARES	5
4.	MEDICIONES	6
5.	PRESUPUESTO	7
6.	RESUMEN PRESUPUESTO.....	8

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	04.04.02	ml.	Suministro y colocación de tubería PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m², Sanecor o similar, corrugada, doble pared, suministrada y colocada, incluso juntas y medios auxiliares.		29,67
				VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0002	04.92.01	ml.	Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.		0,54
				CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0003	05.0.05.07	ud	codo EE 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		1.620,51
				MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0004	05.0.15.08	ud	válvula antirretorno Ø600 Ruber Check o equivalente, (BV-05-91 EMG doble plato inox.), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.		10.067,05
				DIEZ MIL SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0005	05.01.05	ud.	Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/I, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta insonorización en polieltleno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F., incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.		499,92
				CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0006	05.05.03.1	ud.	sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm., + marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituída por HM-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., o similar, con , protección tubería HM-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado. Longitud media conexión 4 metros.		243,27
				DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0007	05.10.05	ud.	arqueta dimensiones planta libres 60x60, tapa y marco fundición reforzado(100 mm de altura), tipo D 400, con posibilidad de indicar el anagrama por la D.F., con paredes y fondo hormigón HM-20/B/20/I, espesor 15 cms, incluso excavación, suministro tapa y marco y colocación, totalmente finalizada.		289,79
				DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0008	330.0010	m³	Tierra vegetal procedente de préstamo, incluido canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar en cualquier pendiente y altura, y perfilado. Abono incluido		6,77
				SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0009	502.0010	m³	Formación de base de macadam, incluso transporte, extendido, humectación, recebo y compactación, medida sobre perfil teórico		20,87
				VEINTE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0010	530.0026	m²	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP (1,5 kg/m2), incluido el barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado		1,31
				UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	A040207002	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, con reductor manual, DN300 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.	TRES MIL CIENTO DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3.112,64
0012	A040209002	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN300 en PN10 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.	CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4.752,45
0013	A040209004	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN600 en PN16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.	OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8.932,67
0014	A040404002	ud	Válvula retención doble plato Belgicast o equivalente, DN300 PN10. Con platos de fundición dúctil, eje y muelle de acero inoxidable, asiento NBR. Con recubrimiento epoxi. Totalmente instalado y probado.	MIL QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	1.015,50
0015	A050109010	ud	Bomba en línea simple de rotor seco GRUNDFOS MODELO TP 150-155/4 A-F-A-BQQE-NW3, o similar, equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asíncrono según IEC 60034, caudal y altura de impulsión: 250 m3/h, 10m, totalmetne instalada y probada.	QUINCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	15.587,41
0016	A050109011	ud	Dado de anclaje de hormigón HA-25/P/20/I, para bomba, incluida la colocación de armaduras y el vibrado del hormigón.	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	264,04
0017	A050202006	ud	Medidor radar de nivel de las siguientes características: - Transmisor basado en microprocesador - Señal de salida: 4 - 20 mA, con aislamiento galvánico - Alimentación eléctrica: 230 V.ca. 50/60 Hz - Montaje de transmisor en pared, protección IP 65 totalmente instalado y probado.	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.252,39
0018	A050202008	ud	Sonda de cable para medición de nivel hidrostático, con celda de cerámica -Conexión a proceso: abrazadera de suspensión. -Comunicación: 4-20 mA -Rango del proceso de medición: 100mbar...20bar -Precisión: 0,2% Según especificaciones técnicas de proyecto, totalmente instalada y probada.	TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	366,43

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	A050602003	Ud	Polipasto eléctrico de cadena marca Amenabar o similar. Capacidad 2.000 kg - Capacidad: 2.000 Kg. - Velocidad elevación: 4 m/min. - Recorrido del gancho: 6,00 m. - Velocidad traslacion: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 1,50 kw - Potencia motor traslación: 0,18 kw Según especificaciones técnica de proyecto, totalmente instalado y probado.	TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	3.874,82
0020	A050701023	Ud	Panel de regulación y control de cloro, compuesto por sistema de dosificación constituido por 3 BOMBAS GAMMA X 2+1R, o equivalentes, con tuberías y juntas de PVC/EPDM, con estructura cerrada de PP. Armario de protección de exterior, con el fin de aislar el skid de dosificación, probeta de calibración, manómetros, válvulas contrapresión, válvulas de inyección, SISTEMA DE MEDICIÓN constituido por sistema de medición y regulación multicanal y multiparámetro DULCOMARIN III, o equivalente, en las tuberías de salida del depósito, sondas de medición de cloro libre, pH y redox, sensor de cloro CGE 2-CAN o equivalente, sensor de pH PHEP 112 SE o equivalente, sensor de redox RHEP Pt SE o equivalente, estación para medición de turbidez, DULCOTEST o equivalente, filtro de protección para evitar daños por presencia de partículas sólidas, caja eléctrica de control y alimentación de equipos, incluyendo el conexionado de la señales emitidas por los caudalímetros de entrada, cableado y conexionado general. sistema montado, probado y en servicio	TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	34.529,18
0021	A060504003	m	Tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 500 m de longitud para canalización de fibra, instalado y probado, incluso cinta de señalizacion e hilo guía de polipropileno de 3mm de diámetro.	SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6,44
0022	A060504010	ud	Arqueta construida in situ, de dimensiones exteriores 0,60x0,60x1,30 m., formada por hormigón HA-25/P/20/IIa en solera de 15 cm sobre una base de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y HA-25/P/20/IIa en paredes 15 cm de espesor, tapa de fundición dúctil, con ventanas para entrada de conductos, embocadura de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo y relleno lateralmente de tierras procedentes de la excavación.	TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	374,31
0023	ACONDJARD	M2	Acondicionamiento de terreno a base de desbroce previo, rasanteo, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación, aportación de nutrientes y preparación de terreno para plantación de arbustivas y arbolado.	TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,86
0024	ALBAÑ007	m2	Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L_ 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.	CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	120,52

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0025	ALBAÑ013	m2	Tabique de ladrillo hueco de 4 cm de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4, incluso material, medios auxiliares, andamiajes, con p.p de recortes, mermas y sobrantes, totalmente terminado	VEINTIOCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	28,09
0026	ANCCD400	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	CIENTO DIECISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	116,19
0027	ANCCD600	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	240,95
0028	ANCT400	ud	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	137,68
0029	ANCT600	ud	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	TRESCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	305,45
0030	ANCVLV400	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de hasta DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	118,80
0031	ANCVLV600	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	343,74
0032	ANTIAISLA	ud	Sistema anti-isla marca VICTRON ENERGY o similar. Controlador que evita el funcionamiento de la instalación en isla, formado por: relé anti-isla Ziehl (modelo REL100100000), interruptores magnetotermico 250 A y contactor 250A. Segun especificaciones de proyecto. Totalmente montado.	CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	4.893,43
0033	ANTIVER	ud	Valímetro (sistema antivertido o inyeccion cero - EM24-DIN), marca CARLOS GAVAZZY o similar. Controlador dinámico de potencia por desplazamiento del punto de trabajo del campo solar, permite regular el nivel de generación de los inversores de la instalación fotovoltaica. Capaz de controlar 6 inversores. Totalmente montado. Incluye trafos para medida indirecta.	OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	871,95
0034	APY400	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	CIENTO SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	106,43
0035	APY600	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	127,17

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	ARQ1A	UD	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3.636,65
0037	ARQDERNRT	UD	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2.853,47
0038	ARQDERV	UD	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2.853,47
0039	ARQDYV	UD	Arqueta para alojamiento de válvulas de compuerta o ventosas trifuncionales sobre canalización de agua , de dimensiones interiores aproximadas 1,8 m x 1,8 m x 1,8 m, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	CUATRO MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	4.059,22
0040	BE40016	ud	Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	QUINIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	520,51
0041	BE60016	ud	Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	1.156,07

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0042	BL40016	ud	Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	519,03
0043	BL60016	ud	Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.188,42
0044	C19	M2	Pintura al plástico liso (dos manos) en interiores, con lijado intermedio	CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	5,24
0045	CALDERINOX	kg	Acero inoxidable AISI 316 mm en elementos de calderería, según necesidades de montaje. Incluye toma de medidas, fabricación según planos de montaje y puesta en obra. Totalmente acabado.	ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	11,28
0046	CARRETE200	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	848,65
0047	CARRETE400	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 400 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.484,38
0048	CARRETE500	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 500 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.698,80
0049	CARTID	UD	cartel metacrilato identificación depósito	OCHENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	86,14

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	CAUD400	UD	CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN400 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE	CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	5.965,19
0051	CE10	M2	Suministro y colocación de Mallazo de AEH-500 N, 15.15.8, colocado.	CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	5,13
0052	CE18	M2	Enfoscado maestreado y enlucido fratasado con mortero de cemento Portland en paramentos horizontales y verticales	NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	97,28
0053	CE26	M2	Suministro e instalación de Persiana mallorquina de aluminio, en puertas y ventanas, realizada con perfiles reforzados, color verde carruaje. Parte proporcional por marco, elementos de cuelgue y herrajes.	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	262,78
0054	CGR	UD	Coste de gestión de residuos según detalle del anexo.	TREINTA Y DOS MIL TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	32.033,92
0055	CIV504	M2	Rejilla perimetral antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada adosada a la persiana perimetral entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción	CINCUNTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	55,25
0056	CIV505	M2	Persiana tipo mallorquina de 20 cm de altura mínima, en cierre de ventilación perimetral del depósito, de color verde carruaje, incluso marco perimetral y colocación.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUNTA CÉNTIMOS	129,50
0057	CNDELBT	ml	Conducción eléctrica para suministro de baja tensión en los diferentes puntos requeridos por el proyecto	TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,36
0058	D00AAA010	ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20Ila de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	144,13
0059	D00AAA010i	Ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20Ila de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 C250), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	394,80

23 de octubre de 2024

Página7

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0060	D00AAA90	ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20Ila de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	144,81
0061	D00FFC005	Ud	Base de anclaje de columna de dimensiones máximas 0.90 x 0.90 x 0.9m, realizada con hormigón en masa HM-20/P/20Ila, vibrado, incluso excavación y retirada de escombros a vertedero o lugar de empleo, colocación de pemos o espárragos, tubo coarugado reforzado de 90mm de diámetro grado de proteccion 5, para conectar con su arqueta de registro y accesorios colocados, totalmente terminada según indicaciones del fabricante de la columna.	NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	91,46
0062	D05CP0025	Ud	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 400 A. Esquema UNESA E-10 con bornes bimetalicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH «1» construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical incluso peana y ayudas de albañilería.	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	217,97
0063	D05M20005	Ud	Caja de conexion y proteccion CLAVED o similar, construida en poliester reforzado en fibra de vidrio, provista de 2 fusibles para protección y derivación en columna, con una base fusible de 20A, regleta para derivación a línea general de alimentación, regleta para derivación a cable mando reductores. Totalmente instalada en columna y conexionada.	TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,65
0064	D60SA0015	m	Suministro y colocación de cinta de PVC para señalización de recorrido de líneas enterradas con anagrama de Compañía Eléctrica y Señalización de peligro.	CERO EUROS con CINCUNTA Y DOS CÉNTIMOS	0,52
0065	DBPO.2cabc	m³	Suministro y vertido de hormigón H-150, de consistencia plástica, adecuado para vibrar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento (II-Z/35) y asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm., con tolerancia ±1 cm., confeccionado en obra, con hormigone- ra de 300 l. de capacidad o en planta.	NOVENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	90,35
0066	DCPM3S44S	Ud	Equipo de medida en armario de polyester para UN contador trifasico en montaje exterior, formado por un módulo de 720x540x219 mm y otro de 540x540x174 , uno para alojar un contador trifasico y otro para seccionamiento equipado con bases fusibles tipo NH, sobre soporte de polyester, con bornas bimetalicas de 240 mm en entrada con derivacion a red, según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada. Incluso ayudas de albañilería para la formacion de la peana, hornacina o alojamiento en linea de parcela, cartuchos fusibles del E-10 y proteccion de los contadores.	CUATROCIENTOS CINCUNTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	450,39
0067	DEMOL003	M2	Demolición de pavimento asfáltico (espesor hasta 20 cm) incluyendo el recorte previo, esponjamiento, separación de residuos, carga y transporte sobrantes a planta de tratamiento y reciclaje autorizada por autoridad competente, y p.p. de medios auxiliares.	TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	3,10
0068	DEP 30C	ML	Formación de canaleta para recogda y conducción de pluviales, en ace- ra, con forma de media caña, de hormigón, incluso formación de pendientes y nivelación.	DIECISIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	17,37

23 de octubre de 2024

Página8

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0069	DEP 3OB	ML	Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y di- mensiones 15x25x50, con angulo superior visto achaflanado, incluyen- do cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehiculos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-40.		28,42
VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
0070	DEP1	M2	Desbroce y limpieza de parcela, destocoñado de arbolado, trirurado de poda incluyendo la mezcla de material triturado con tierra y su extendido para cobertura vegetal , carga y transporte a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas de aquellos que no puedan ser triturados y mezclados con tierra para cobertura		2,70
DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
0071	DEP10	M3	Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra		132,39
CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
0072	DEP11	M2	Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desencofrado y sellado de pasadores.		41,06
CUARENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
0073	DEP12	M2	Encofrado en paramentos horizontales, incluso parte proporcional por cimbra, apuntalamiento, andamiaje, desencofrado y posterior retirada de elementos, incluyendo sellado de pasadores.		37,74
TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
0074	DEP13	KG	Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.		1,79
UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
0075	DEP14	M3	Suministro y vertido de Hormigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.		183,40
CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
0076	DEP16	M2	Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lá- mina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. bal- dosa de alfarería y sellado de juntas		53,86
CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0077	DEP17	ML	Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra ar- tificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.		109,84
CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
0078	DEP18	M2	Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de pie- dra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de ce- mento portland, junta hueca initación pared seca., a una cara vista.		85,66
OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0079	DEP19	ML	Suministro y colocación junta dilatación flexible de cloruro de polivinilo, con bulbo central para colocar en juntas de dilatación, de treinta (30) centímetros, junta tipo O-30, Sika o equivalente, colocada en tramo con- tinuo de rollo atada a armaduras, para garantizar su correcto posiciona- miento durante el hormigonado, cumpliendo norma DIN 18541y parte proporcional por sellado con material elastomérico homologado para agua potable, tipo sikaflex 11 A, o equivalente, colocación de prorex- pan de 2 cm de espesor, incluye extracción porexpan, y suministro y colocación cordón hidroexpansivo en cara interior en contacto con agua, para sellado junta, una vez hormigonado, completamente finalizado.		29,15
VEINTINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
0080	DEP19B	ML	Suministro y colocación de junta de construcción con perfil SIKA WA- TER SWEBBER o similar. Completamente terminado		24,46
VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0081	DEP2	M3	Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pa- vimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existen- tes.		13,50
TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
0082	DEP20	m².	Tratamiento de impermeabilización con MasterSeal M 808 o similar, so- bre las superficies detalladas en medición, medios de elevación cuando proceda, incluso equipo de aireación y ventilación forzada, todo ello pa- ra altura máxima de 6 metros, con parte proporcional tratamiento de hue- cos de espadines, incluye en pequeño material sellado de estos, y parte proporcional de sellado juntas dilatación, incluye en pequeño material el relleno con mortero elástico (sikaflex o equivalente) con parte proporcio- nal de medios auxiliares y pequeño material		17,04
DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
0083	DEP21	ML	Rejilla perimetral antirroedores y antiinsectos, en aluminio anodizado co- lor plateado, colocada entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción		117,12
CIENTO DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
0084	DEP23	M2	Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de es- pesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4		45,50
CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
0085	DEP24	M2	Compuerta de acceso en forjado del depósito para acceso al interior, ti- po caja de zapatos, realizada en aluminio o chapa galvanizada, lagrima- da. Incluyendo marco con reborde de estanqueidad, asas, elemento de cierre tipo bulón, perfilería y cerradura. Tamaño hueco libre: 3,33 x 1,00 m. Totalmente terminada.		78,31
SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
0086	DEP25D	M3			103,31
CIENTO TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
0087	DEP3	M3	Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terre- no, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por ca- tas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Inclu- yendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tra- tamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a dis- co del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.		16,53
DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
0088	DEP30	M2	Pavimento de acera realizado con losetas prefabricadas de 32 mm de espesor, de dimensiones 20x20 centímetros, sobre solera de hormigón HNE 15 de 10centímetros de espesor, con rasanteo previo, incluso aportacion de relleno seleccionado, extensión y compactación y coloca- ción de bordillo de hormigón bicapa de 50x25x15 cm. Totalmente termi- nado.		35,40
TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
0089	DEP31	ud	Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y roda- pié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldaño- ado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a sal- var 5.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.		4.467,08
CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0090	DEP32	UD	Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y rodapié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldaño-ado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a sal-var 3.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.	TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	3.369,72
0091	DEP33	ud	Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tra-tamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi ri-ca en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliamida de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de es-malte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	238,10
0092	DEP33B	ML	Suminitro y colocación de línea de anclaje horizontal , de cable de ace-ro, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para ase-gurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, forma-da por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con presna-do terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extre-mo, amortizable en 3 usos. Certificada EN795	CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	41,52
0093	DEP34	ud	Puerta de acceso a parcela ubicación depósito. 2 hojas, de 4,00 m de ancho total y 2,00 m de altura, realizada con madera creosotada y malla metálica ganadera 200/17/15, incluyendo cimentación de 50*50*20 cm con hormigón HM-20/P/25/I, columnas en marés de 40*40 y altura de 2 metros. Bisagras galvanizadas. Totalmente montada.	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.545,34
0094	DEP35	ml	Cerramiento de parcela con muro de mampostería en seco, de 60 cm de espesor y 1 m de altura, con remate de encadenado. Incluye cimen-tación con hormigón HM-20/P/25/I de 30 cm de alto y 80 cm de anchu-ra. incluye valla metálica superior de 1 m de altura con postes de made-ra creosotada.	DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	233,91
0095	DEP35B	ml	Arreglo del cerramiento existente de la parcela con muro de mamposte-ría en seco incluyendo el remate de encadenado así como valla metáli-ca superiorde simple torsión de 1 m de altura con postes de madera cre-osotada.	CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	113,97
0096	DEP35C	M3	Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado	VEINTICINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	25,08
0097	DEP36	t	Suministro y colocación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso filler y betún.	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	85,26
0098	DEP37	m²	Suministro y colocación de riego de adherencia con emulsión catiónica modificada con polímeros tipo C60BP4 TER (termoadherente).	CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,49

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0099	DEP5	M3	Gravilla nº1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y relle-nos, extendida, rasanteada y compactada.	VEINTISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	27,18
0100	DEP6	ML	Suministro y colocación de tubería de PVC ranurada de 200 mm de diámetro exterior . Incluso parte proporcional por codos, uniones, demás accesorios y conexiones a arqueta	VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	29,95
0101	DEP7	KG	Acero S275JR en elementos de calderería (tuberías entrada y salida, colectores, pasamuros, carretes de desmontaje, codos, tes, placas de anclaje, etc.) Incluyendo tratamiento con pinturas epoxy y homologadas para agua potable, diámetros nominales varios y presión nominal míni-ma 10 atm, espesor mínimo 8 mm.	SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	7,03
0102	DEP9	M3	Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.	VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	25,77
0103	DEPHLFN	ML	Suministro y colocación de caja de esperas para conexión de la losa de escalera a muro de hormigón armado, tipo HBT 120-10/20-5-1250 de Halfen o similar, perfectamente replanteada y ubicada para dar continui-dad al armado de la losa de escalera, incluye parte proporcional de me-dios auxiliares y pequeño material.	TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	36,64
0104	DES400	UD	Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 400/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nomi-nal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de regis-tro, totalmente instalado.	TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	3.736,32
0105	DES600	UD	Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 600/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nomi-nal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de regis-tro, totalmente instalado.	CUATRO MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	4.057,21
0106	DESPS	m	desmontaje de pared seca existente, con seleccón y acopio de material recuperable (piedra caliza), y gestión de rcd en obra.	DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	19,13
0107	DP18RF5057	m	Suministro y colocación en zanja de tubo de PVC (EN 1453) para con-ducción de cables de D=160mm espesor 3,2 mm.	DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,95
0108	DPLL001	ud	Depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, incluso excavación y relleno, filtro y equipo de bombeo, imbornales de pluviales, conexiones a imbornales pluviales, conexión con tubería de depósito y conexiones eléctricas, totalmente instalado y probado.	SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	6.921,50
0109	DPPLACA	m	Suministro y colocacion de placa de protección mecánica de material plástico tipo Aemsa. (Deberá estar homologada por la compañía sumi-nistradora). La unidad incluye, solapes y despuntes.	SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,56
0110	DSVSRV	PA	Partida alzada, a justificar, para el desvío y reposición de servicios existenetes, interfirientes con la instalación hidráulica, incluso movimien-to de tierras, suministro de materiales, mano dde obra y medios auxilia-res.	VEINTISEIS MIL QUINIENTOS EUROS	26.500,00
0111	E02CZA060	m²	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante ta-blestacas de hinca de chapa de acero, correas y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares y gestión de RCD en obra.	DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	10,22

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0112	EADE.SSa	m	Corte del paquete de firmes, con sierra mecanica, hasta la profundidad necesaria, de forma que no resulte afectado el firme restante en la labor de escarificado, demolicion y levantamiento del trozo sobrante en la labor de excavación de asientos o zanjas, incluso señalizacion, replanteo y medios auxiliares.		0,65
				CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0113	ECMZ.140	ml	Excavación en zanjas en cualquier clase de terreno, incluso rocas, hasta 160 cm de profundidad media y 80cm de ancho, con zanjadora y/o medios manuales, salvando servicios existentes, entibacion y agotamiento en zonas sumergidas, incluso formación de bermas y taludes, limpieza y refino de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, extracción de productos a los bordes, ayudas de mano de obra, incluso carga y transporte de la gestión de RCD en obra.		32,67
				TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0114	EIRC.2AAK	m	Suministro e instalación de tubería PVC del tipo unión encolada para resistir hasta 6kg/cm2 y con un diámetro exterior de 200mm, fabricada según NORMA UNE-EN 1452, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.		38,97
				TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0115	EIRC.3BACA	m	Suministro e instalación en superficie de tubería de Ø16mm con goteros autobcompensantes integrados para un caudal de 2 a 4l/h dispuestos cada 100cm, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.		0,86
				CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0116	ENCADENAT	ml	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de encadenado, de 60 cm de espesor.		79,66
				SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0117	ENTALLAD	m	Entalladura de 0,40 metros de abchura media y de 5 a 10 cm de profundidad, realizada en el pavimento, en alineación recta o en punta de flecha, con el borde exterior cortado con disco para acuerdo transversal de la rasante de la nueva capa de rodadura a la existente, incluso carga y transporte de productos a vertedero.		6,46
				SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0118	EQ01603	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.		12,12
				DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0119	EQ01606	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.		25,84
				VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0120	EQ016181	Ud	VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM MATERIAL: PP. -MEMBRANA:: REVESTIDA PTFE-316. -POSICIÓN DEL TARA-DO: 7 BAR. -VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN AJUSTABLE DE 1,5 A 3,5 BAR INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO		292,81
				DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0121	EQ016182	Ud	AMORTIGUADOR PULSACIONES DN 10 MM. -MATERIAL CUERPO: PP. -VEJIGA; VITÓN. -VOLUMEN: 0,075 LITROS. IN-CLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRE-CISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.		463,60
				CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0122	EQ03001	M	TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-25, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.		5,33
				CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0123	EQ03004	M	TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-50, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.		6,76
				SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0124	EQ21017	Ud	RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.		42,25
				CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0125	ESCMET	UD	Escalera de acceso al interior de la caseta,en PRFV fijada mediante re-cibido en obra de fábrica.. Montada y terminada.		2.863,59
				DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0126	ESQASE	ML	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de lomo de asno - esquena d'ase - de 60 cm de espesor.		69,48
				SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0127	EXC24	M2	Reposición de muro de mampostería en seco, de 60 centímetros de es-pesor, incluyendo limpieza manual con aire comprimido, retirada de pro-ductos a vertedero, recuperación de piedra, suministro de piedra en ca-so necesario, recolocación de piedra, ejecución de encadenado, o es-quena d'ase, y reposición de cerramiento metálico si procede.. Inclu-yendo parte proporcional por cimentación con hormigón HM-20/P/25/I,de 30 centímetros de alto.		137,80
				CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0128	EXC5	M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conducciones, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensa-yo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor		12,02
				DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0129	EXC7	M3	Hormigón en masa, HM-20/P/25/I. Parte proporcional por vertido, vi-brado y ejecución de juntas. Colocado en tongadas de hasta 10 cm so-bre el relleno compactado		127,41
				CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0130	EXCM	M3	Excavación en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y re-fino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes y ejecutado con compresor.		80,26
				OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0131	EXCTV	M3	Excavación manual o mecánica de tierra vegetal. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado.		10,91
				DIEZ EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0132	FILTRO600	ud	Filtro de gran capacidad Ø 600 F3-20-H Belgicast o equivalente, PN 16, cuerpo fundición dúctil EN-GJS-450-10, tapa fundición dúctil EN-GJS-450-10, filtro estándar (malla 2mm): acero inox 316L (ó malla 0,5-1 mm ó 8x8 mm., según indicación D.F.), junta cuerpo-tapa EPDM. Junta filtro:NBR, TAPÓN DESAGÜE 1 1/4: ALEACIÓN COBRE/c1zN39pB2. TORNILERÍA: acero galvanizado, suministrado, colocado y probado.		22.098,04
				VEINTIDOS MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0133	FRESADO	m²	fresado (espesor 5 cm.) de pavimento de mezcla bituminosa en calien-te con medios mecánicos y ayudas manuales, en secciones completas o parciales. Incluye fresado, carga, barrido y gestión de rcd en obra.		3,96
				TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0134	G2RMZ001	m³	Machaqueo material petreo en obra con machacadora de residuos petre-os, sobre orugas con capacidad para tratar de 9 a 22 t/h, autopropulsa-da, con cinta transportadora para cargar el material triturado sobre ca-mión o contenedor; para posterior utilización en relleno. Esta partida contiene todos los materiales antes nombrados, su corres-pondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes a la partida. Tambien se incluyen todos los materiales, elementos, acceso-rios, medios mecanicos y humanos y recursos necesarios para su completa puesta en obra y ayudas de oficio de paleta necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.		14,18
				CATORCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0135	GF3CE003	u	Cono de reducción BB de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600/400 (PN 16), con bridas orientables, de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB)., incluso colocación, juntas elastoméricas de estanqueidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.253,37
0136	GHM11H22	Ud	Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 5 m de altura, coronación sin pletina, con base pletina y puerta, según norma UNE-EN 40-5, colocada sobre dado de hormigón	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	346,19
0137	GJM6E001	ud	UNIDAD PARA LA CONEXIÓN DE MANOMETROS E INSTRUMENTACIÓN SOBRE TUBERIA DE ACERO, COMPUESTO POR: TUBULADURA DE 1", VÁLVULA DE ESFERA DE 1", TUBO GALVANIZADO DE 1", UNA TE DE 1", DOS CODOS DE 90º DE 1", INCLUSO MONTAJE.	TRESCIENTOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	300,85
0138	GJM6E003	ud	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN INOX CON SALIDA ANALÓGICA, ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A 24VCC, CON TÉCNICA DE 2 Ó 4 HILOS, CON PRECISIÓN MEJOR DEL 0,1%, IP 67, INDICACIÓN DIGITAL DE MEDIDA EN FRONTAL DEL EQUIPO, SEÑAL DE SALIDA 4-20 MA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	587,71
0139	GJM6U020	ud	Manómetro de glicerina DN 100 mm con llave de paso, incluido uniones, elementos auxiliares y accesorios necesarios para su funcionamiento, montado en la tubería y probado	CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	161,87
0140	GJMBE022	ud	CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN300 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	5.746,21
0141	GMAZCD45-400	u	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	932,21
0142	GMAZCD45-600	u	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.568,79

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0143	GMAZCD90-400	u	Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45 o 90º en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	MIL QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.526,48
0144	GMAZCD90-600	u	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 90º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2.423,57
0145	GMAZTE	u	Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.192,82
0146	GMAZTE-600	u	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	1.652,16
0147	GNZ116H4E	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	879,39
0148	GNZ116J4E	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 300 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.118,68
0149	GNZ1E005	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 600 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	2.153,09
0150	GR4914A6	ud	Suministro de Abelia floribunda de altura 40 a 60 cm, en contenedor de 10 l	DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	18,71
0151	GS113020	Ud	Armario envolvente antivandálico de PRFV de dimensiones 1000x750x420, con tejadillo, grado de protección IP54 y cerradura con llave, instalado en superficie a pie de báculo sobre zócalo de hormigón de 20cm de altura, totalmente instalado.	NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	935,32

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0152	GT110200	Ud	Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x1920 , lente varifocal 2,8-12mm, zoom y enfoque motorizados, sensor 5 Megapixel, infrarojos para 30m, Ip66, para exteriores, capacidad de microSD, interfaz Lan con PoE. Completamente instalado y funcionando	MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	1.468,23
0153	HIDARQ1 A	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	DIECISIETE MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17.626,79
0154	HIDRARQCAUDM	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	DIECISIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	17.363,01
0155	HIDRARQDERNRT	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	2.979,60
0156	HIDRDERVVILL	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	9.826,30
0157	HORMIG009	m3	Hormigón HA-25/F/15/XD1.,eleborado, vertido y vibrado en pilares incluso encofrado y desencofrado con planchas metalicas, armada con 90 kg/m3 de acero B-500-S colocado incluso despuntes. Incluso p.p. de medios auxiliares.	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	177,96
0158	HORNA_P	Ud	Homacina de fábrica de ladrillo de 12cm, de dimensiones exteriores 0,5x1,10x1,90 m, enfoscada con mortero de cemento de dosificación M-160a(1:3) en interior y exterior, con tejadillo vierteaguas, con espacio para alojar equipos de medida y verificación, CGP E-10 250/400 A (UNESA), con puerta de chapa metálica de 1,60x0,70 m con rejilla y makrolon transparente, sobre solera de hormigón H-150 de 15cm de espesor y dos tubos D160mm de PVC en entrada-salida de la línea subterránea, relleno de arena, completa, limpia e instalada.	CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	418,56
0159	ICMZ.1cc	m³	Excavación para la formación de zanja o pozos, en cualquier clase de terreno, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos a vertedero, canon de vertido, entibación y agotamiento necesarios, limpieza de fondo y nivelación.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	16,50
0160	IDMD.1b	m²	Demolición de firme existente, incluso escarificado o ripado si es necesario, recorte, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero incluso canon de vertido.	CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	4,32
0161	IDMT.4aa	m³	Relleno localizado con material seleccionado procedente de prestamos incluso canon de extracción, extracción, carga, transporte a obra, extendido en capas de 25 cm, compactado al 98% del Proctor Modificado, con medios mecanicos.	SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	6,22

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0162	IEF020	ud	Inversor central trifásico para conexión a red marca FRONIUS Symo o similar, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 15 kVA, eficiencia máxima 96% , rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc, dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	CATORCE MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	14.145,17
0163	IEF020b	ud	Inversor cargador VICTRON QUATTRO o similar de 5000 W, 48V MPPT 80A dimensiones 572x488x344 mm. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.	DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.076,64
0164	IEH015	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
0165	JSS010	ud	Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	133,23
0166	JSS011	ud	Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	133,23
0167	JSS021	ud	Trasplante de arbol, incluso riego semanal durante los primeros 6 meses desde su implantación, mediante agua regenerada o pluvial.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	452,97
0168	JUNTUNI	PA	Trabajos de conexión de la nueva canalización con la red existente.	SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS	6.360,00

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0169	LAVAJOS	UD	Lavaojos a pared de acero galvanizado con accionamiento mediante palanca o pedal, tolaslmente instalada		487,39
			CARACTERÍSTICAS: Lavaojos con estructura de acero galvanizado, para ser usada en casos de salpicaduras de elementos nocivos a los ojos, en el que el agua produzca un efecto de arrastre de la sustancia nociva. Estructura en acero con tratamiento galvanizado y cubeta en ABS. Se activa manualmente mediante palanca o pedal. Alimentación mediante el agua potable de la red. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: Presión hidráulica: de 0,2 a 0,8 MPA Entrada de agua: ½ pulgada IPS Salida de agua: 1 ¼ pulgada IPS NORMATIVA: EN15154-2 Normativa europea para lavaojos.	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0170	MEDICANÁ	ML	Formación de media caña en encuentros de pared y fondo con diámetro 400 mm, cuerpo de mortero de cemento y recubrimiento con SIKATOP 107 o similar		14,25
				CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0171	MONITVI	ud	Sistema de control y monitorización de la instalación solar (control: producción solar, almacenamiento de baterías, visualizacion, sondas, etc.). Totalmente montado.		7.517,38
				SIETE MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0172	PA_SBT	PA	Partida alzada a justificar para las labores de conexión eléctrica en Baja Tensión del sector incluyendo condicionantes económicos impuestos por el explotador, proyectos, legalizaciones, revisiones y informes técnicos de la O.C.A.		5.300,00
				CINCO MIL TRESCIENTOS EUROS	
0173	PC003	m2	Suministro y colocación de geotextil no tejido, de material virgen (100%), colocado como filtro, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal de más de 9,2 kN/m, resistencia a la tracción transversal de más de 10,1 kN7m, elongación longitudinal en corte hasta 55 %, elongación transversal en corte hasta el 60 %, punzonamiento estático (CBR) de más de 1729 N, perforación dinámica (caída de cono) de menos de 22 mm y permeabilidad al agua de más de 5,5 10-6/m²/s. Gramaje 150 g/m2.		4,09
				CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0174	PC009	ud	Suministro e instalación de puente grúa, con capacidad de carga de 2.000 kg, para servicio en interiores, con rodadura (distancia entre ejes 10,0 m), altura máxima de elevación 7 m y 20 m de recorrido, botonera independiente y limitador de sobrecarga, vicina y Eurobloc C16.6.N2/1, o similar. Incluye accesorios, transporte, instalación en la obra y puesta en funcionamiento. Polipasto de cadena y perfiles de soporte con su anclaje a pilares.		35.608,57
				TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0175	PC010	m²	Emparrillado formado por rejilla PRFV, tipo tramex, RAL 7042, panel de 2x1 m2, espesor 30 mm. cuadrícula de 30x30 mm, apoyos cada 400 mm, bastidor y ajuste a otros elementos, capaz de soportar una carga mínima de 4.2t/m2. Totalmente colocado y montado en obra.		78,79
				SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0176	PC015	ud	Codo BB 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión embreada con la tornillería adecuada para dicha pieza, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		3.482,23
				TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0177	PC016	ud	Te BBB, DN 600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16), de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm; enchufes con unión embreada con parte proporcional de tornillería y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida, suministrada y colocada, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	TRES MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3.907,89
0178	PC041	ml	Fiola de hormigón en piezas de 500x300x30 mm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para prefabricados de hormigón	OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	84,63
0179	PC042	ml	Recercado de ventanas y puertas, mediante la colocación de pieza piedra arenisca, de 20 cm y 4 cm de espesor, incluso medios auxiliares, dejando la unidad completamente acabada.	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	85,27
0180	PC046	ud	Cubeto móvil de retención antirebose con capacidad para 1000 l, de polietileno rotomoldeado.	SETECIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	712,32
0181	PC047	ud	Depósito dosificador, fabricado en polietileno lineal de alta densidad (PE-AD) con tratamiento anti-UV. apto para sistema de dosificación de productos químicos, sistemas de cloración, etc...con tapa rosacada e indicadores de nivel de líquido, zona superior reforzada para el montaje de agitadores y bombas dosificadores y entrantes verticales para mejorar la mezcla.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	653,71
0182	PCCUBDEP	ud	Cubrición de los 3 depósitos de cloro a base de perfilera de acero galvanizado tubo de 50*50*1,5 mm y chapa metálica galvanizada de 3 mm de grosor, piezas y tornillería de conexión en acero galvanizado. Cimentación de soportes de HA-25 medidas 25x25x25 cm. Totalmente acabado	MIL SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.066,58
0183	PD.905	ud	Equipo de comunicación GSM/GPRS completamente instalado en las edificaciones existentes incluso estudio de cobertura inicial, antena supletoria en el caso de que fuera necesario, suministro,pruebas y puesta en marcha, derechos de acometida y legalizaciones. Todo ello de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.	MIL DOSCIENTOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	1.200,13
0184	PD.906	ud	Integración de nuevos puntos de control en la red de telemando con programación de estación remota adaptada a la red existente con sinópticos gráficos de la instalación, órdenes de funcionamiento, lecturas de estados, lecturas analógicas, puesta de contadores a un valor definido, tratamiento de alarmas, dibujo de curvas a partir de un grupo de palabras de datos en el PLC. todo ello completamente parametrizado, probado y funcionando, incluso parte proporcional de revisión de la documentación existente de la red instalada de acuerdo a las indicaciones del Pliego de Condiciones.	TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3.459,84
0185	PD.909	ud	Instalación de puestos de trabajo compuestos por tomas RJ45(datos) y RJ12 (voz) y cableado a centralita telefónica y armario informático cde cableado estructurado completamente instalado para un máximo de 15 puestos de trabajo de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones incluso visita previa y propuesta de dsitribución a la Dirección Facultativa.	CUATRO MIL EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4.000,44

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0186	PD.910	ud	Suministro y colocación de caseta prefabricada de hormigón de 2,50x2,00x2,00 m. de medidas interiores libres, con puerta metálica galvanizada de 1,80x1,90 m. con ventilación a base de lamas metálicas, para alojamiento de cuadros eléctricos, incluso solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de 20 cm. de espesor según los planos de detalle, totalmente montada y terminada de acuerdo a las especificaciones del PPTP.		2.779,24
				DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0187	PD.911	ud	Suministro y montaje de cuadro de alimentación de válvulas y equipo de medida para la estación remota incluyendo: - Envolverte de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de fuerza para alimentar los siguientes equipos: - 2 Actuadores trifásicos - 4 equipos de campo monofásicos - PLC y equipo de GSM - Alumbrado - Conexión de fuerza para equipos trifásicos - Otros usos - SAI con baterías autonomia 6 horas - Elementos de mando y visualización local para los actuadores - Protección contra sobretensiones Suministro, instalación y montaje,y pruebas de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.		3.326,85
				TRES MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0188	PD.912	ud	Suministro y montaje de cuadro de control Incluyendo: - Envolverte de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de protección y alimentación al sistema de control, incluyendo: - Transformador de aislamiento - Módulo de protección contra sobretensiones - Protecciones eléctricas - SAI con baterías autonomia 6 horas - Fuente de alimentación estabilizada 220/24 V - Convertidor 24/12 V - Relés de aislamiento de PLC Automata programable con caspacidad suficiente para el control de la estación, con la siguiente configuración: - Hasta 40 entradas digitales - Hasta 32 salidas digitales - Hasta 6 entradas analógicas - Hasta 2 salidas analógicas Todo ello conforme a las especificaciones del Pliego de Condiciones , incluyendo CPU, fuente de alimentación estabilizada, tarjetas de entradas y salidas, 2 puertos de comunicaciones y convertidor de fibra óptica. Diseño de esquemas eléctricos. Desarrollo de cuaderno de funcionamiento según especificaciones de la red de telemando existente, pruebas en taller y pruebas de comunicaciones. Pruebas de campo y puesta en marcha de la estación. Almacenamiento de datos analógicos, comunicación alternativa por fibra óptica y Modem GSM-GPRS. Todo ello completamente montado, probado y funcionando de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.		8.354,43
				OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0189	PD.917	ml	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CIRCUITO DE MANDO FORMADO POR CABLE DE CONDUCTOR DE COBRE APANTALLADO DE 5X1,5MM2, MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO INSTALADO AL EFECTO, SEGÚN NTE/IEB-43 Y 45. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO.		7,01
				SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0190	PD.921	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJA MURAL PARA LA CONEXIÓN Y EMPALME DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LATIGUILLOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, BANDEJA, LATIGUILLOS ST, CONECTORES ST, PREPARACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA, MONTAJE DE EMPALMES Y MONTAJE DE CONECTORES. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.		844,11
				OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0191	PD04.PLT01	m2	Plataforma en arqueta de valvulería compuesto por perfiles PRFV con entramado PRFV tipo tramex de 40x3/10x3, así como formación de peldaños y barandillas de seguridad de 100 cm de altura formada por barandal supeiror e inferiorde PRFV de 12x12 mm y montantes de 12x12 con separación de 100 cm entre si. Todo ello según planos y pliego de prescripciones técnicas.		135,32
				CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0192	PD07.REFO06	ud	Suministro e instalación de Router Mikrotik Ethernet/Fibra óptica totalmente instalado y probado		170,40
				CIENTO SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0193	PD07.SC0002	m	Cable de 8 fibras multimodo (50/125), con armadura de acero corrugado. Instalado en zanja por el interior de tubo de polietileno. Incluye mano de obra en la instalación y pruebas de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.		5,71
				CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
0194	PD09.BP0200	m	Bandeja metálica REJIBAND o equivalente, de varillas electrosoldadas con borde de seguridad redondeado, con resistencia a la corrosión clase C8 > 1000 horas, continuidad eléctrica según la norma IEC 61537, con sistema completo de instalación, con soportes y accesorios.		23,38
				VEINTITRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0195	PD09.CA0050	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		5,33
				CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0196	PD09.CGP010	ud	Cuadro de maniobra y protección para sistema fotovoltaico SCHNEIDER o similar compuesto por 30 modulos instalados en 6x5 (11.100 wp), con armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación del cuadro, con equipo de limitación contra sobretensiones, con 6 interruptores de línea para los paneles y 4 fusibles de 16 A 1000V y 30 kA, con 1 interruptor magnetotérmico Curva C In 63 A, con 2 interruptores magnetotérmicos de In 32 A, así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, camaras auxilares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, puntetas, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.		963,86
				NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0197	PD09.CGP037	ud	Cuadro de general de maniobra y protección instalación auxiliar en armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación forzada del cuadro, y compuesto por: - 1 ud Interruptor en carga 3P+N - 1 ud Seccionador 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva B, 3P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva C, 3P+N - 13 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 6 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 4 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 2 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 7 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 10 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 500 mA, Clase A., 4P - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 300 mA, Clase AC., 2P - 8 uds Diferenciales Instantáneo, In 25 A, Sensibilidad 30 mA, Clase AC., 2P - 1 ud Limitador de sobretensión transitoria, Tipo 1+2, Iimp 100 kA, Up 2,5 kV, 3P+N así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, cámaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.	TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3.251,39
0198	PD09.CU1016	m	Suministro e instalación de cable flexible unipolar RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de Cu 1x16 mm2, con cubierta exterior de polietileno termoplástica (Z1) libre de halógenos y aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), según normativa UNE 21123-4.	CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	5,02
0199	PD09.DC0006	m	Suministro e instalación de cable flexible 1x6 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pfg 1169/08.2007.	DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,44
0200	PD09.DC0010	m	Suministro e instalación de cable flexible 1x10 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pfg 1169/08.2007.	TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,94
0201	PD09.DC0016	m	Suministro e instalación de cable flexible 1x16 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pfg 1169/08.2007.	CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	4,07
0202	PD09.EMF003	ud	Soporte de hormigón armado pefabricado Fimar Futur o equivalente con soporte coplanar continuo atornillado para 6 módulos, con perfilera de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería en acero inoxidable A2-70 con sistema de tuercas antirrobo. Formada por perfiles RCVE 4.0 y fijación kit, así como presores centrales y presores laterales. Completamente instalado.	SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	677,63

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0203	PD09.MFV001	ud	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico, formado por 72 células 6" monocristalina, de 370 Wp de potencia máxima, con tensión máxima de 39,79 V, corriente máxima potencia de 9,30 A, y tensión de circuito abierto de 47,80 V, con eficiencia del módulo mínimo del 19,07% . De dimensiones 1956x992x41 mm, con cubierta frontal mediante cristal templado de alta transmisión, con marco de aleación de aluminio anodizado/planta y caja de conexiones IP67, con cable de 1.200 mm de longitud de 4 mm2 de sección con conector MC4 compatible. Totalmente instalado en estructura y conexionado.	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	369,10
0204	PD09.RS0133	ud	Suministro y conexionado de batería ion litio de larga duración. uso para ciclos continuados de carga y descarga en instalaciones fotovoltaicas aisladas marca TURBO ENERGY o similar, ciclo de vida >=6.000, capacidad nominal 5,12 kWh, capacidad útil 4,6 kWh, profundidad de descarga 90% , tensión nominal 51,2 v , rango de tensión 48-57,6 v , clase de protección IP20, máxima corriente de descarga 50A incluso pp. de armario rack, conexionado, material de montaje y pruebas de funcionamiento, totalmente instalada.	DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.499,44
0205	PD09.RTTM29	ud	Red de toma de tierra de las masas de la instalación compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 75,0 m. de longitud, 2 picas verticales de 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	475,48
0206	PD09.RTTN30	ud	Red de toma de tierra del neutro compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 40,0 m de longitud, 2 picas verticales aisladas con 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	353,18
0207	PD11.CENAL1	ud	Central de alarma Prosegur o similar formado por radio GPRS, Teclado vía radio, detector volumétrico con cámara incorporada, detector volumétrico exterior con cámara incorporada y rótula y batería zinc-air. Todo ello completamente instalado de acuerdo a las especificaciones del pliego.	SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	798,47
0208	PD11.PPLC14	ud	Programación y puesta en marcha del PLC e integración del PLC con SCADA existente de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.	CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	4.865,40

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0209	PEAUTOM03	Ud	Envolvente CUADRO PLC, fabricante: Schneider o similar Tensión nominal Circuito Principal: 230V Tensión Auxiliar: 24 Vac, 24Vdc Cantidad de Paneles: 1, Dimensiones (AnchoxAltxxProfundidad): 849x210x500 mm CONTENIENDO: Autómata programable, con 144 ED, 31 SD, 21 EA por transistor con bloques de relés independientes, 39 EA, y 11 ED, 23 EA y 8 S/A vía bus de campo, alojado en armario metálico dotado de puerta transparente, dotado de la siguiente aparamenta: - 1 Ud. CJ2M-CPU31 CPU Ethernet 5K pasos - 1 Ud. CJ1W-PA202 Fuente alimentación 100/240Vca 5Vcc 2,8A Relé - 1 Ud. CJ1W-IC 101 Módulo Expansión Control E/S - 1 Ud. CJ1W-II101 Módulo Expansión Interface E/S - 1 Ud. CS1W-CN713 CHN Cable CS1-CS1 70cm - 5 Ud. CJ1W-ID262-CHN Módulo 32 Entradas 24 VDC MIL - 5 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts) - 5 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS) - 2 Ud. CJ1W-OC211 CHN Módulo 32 Salidas transistor - 2 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts) - 2 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS) - 3 Ud. CJ1W-AD081-V1 NL Módulo 8 Entradas analógicas (4-20mA) resolución 1/8000 - 1 Ud. CJ1W-DA08C Módulo 8 Salidas Analógicas Corriente (4-20mA) resolución 1/8000 - 1 Ud. CJ1W-SCU41 V1 (RS422/RS485) ModBus - 1 Ud. CJ1W-PRT21 Módulo Esclavo Profibus DP (RS485) - 12Ud, Conectores Profibus (entrada/salida) con resistencia - 20mts, Cable profibus 2 hilos apantallados Protecciones magnetotémicas. Protección de sobretensiones tipo fina. Transformador de aislamiento 230/230 Vac. Toma de corriente tipo schucko. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 10A. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 8A Espacio para autómatas programable. Espacio para switch de red de control. Espacio para SAI de 1000 VA y 120 min de autonomía. Espacio para cajón de fibra óptica (si precisa). Espacio para modem 3G, incluso alimentación. Terminal de operador 10,2" programado, instalado en puerta plena. La segunda puerta será transparente. En puerta entrada de alimentación, Panel 1: 1 Ventilador de Refrigeramiento. 1 Rejilla de Entrada de aire. 1 Resistencia de Caldeo. En interior de cuadro: 1 Interruptor General 2P, 16 A , 5 Interruptores Automáticos, 10A , 1 Interruptor Automático, 16A , 2 Termostatos (1 Ventilación, 1 Caldeo) 1 Iluminación Interior, 1 Fuente Phoenix Contact 10A, 1 Fuente SITOP Siemens, 1 PLC ET200 1512 Siemens, 1 Convertidor FO/Ethernet SCALANCE SIEMENS, 1 Transformador 230Vac/24Vac, 1 Repartidor 24Vac, 1 Repartidor 230Vac (Bornas Fusibles para Instrumentación), 1 Repartidor 24Vdc, 1 módulo de comunicaciones RS485+PCMCIA, 1 scanner de bus de campo para comunicación con arrancadores y/o variadores, Cable de bus para comunicación con arrancadores, variadores y centrales de medida. ED, SD, EA y SA distribuidas en estaciones remotas (RTU) según listado de señales y esquema de control, con p.p. de cabecera de comunicaciones ethernet y accesorios. Las RTU se instalarán en la parte superior de las celdas del CCM correspondiente. El cableado de los módulos de entradas/salidas digitales, se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida. Anexo al armario de PLC descrito se instalará el armario de auxiliares del CCM. Constará de armario metálico unido por su parte lateral al del PLC. Irán alojadas las protecciones de los equipos de instrumentación y electroválvulas. El armario será de chapa de acero pintada de 1,5 mm de espesor (estructura y panales posteriores, superiores y laterales) y 2 mm (puerta), pintado, secado al horno, previo tratamiento corrosivo y desengrasante, con protección IP54. Incorpora zócalo para la entrada y salida de cables.		15.018,53
				QUINCE MIL DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				TRES CÉNTIMOS	
0210	PTAGR	M2	Puerta de chapa galvanizada, de dos hojas, de dimensiones según planos, incluyendo marco metálico, herrajes, cerradura y pintado con dos manos de esmalte sintético sobre una mano de imprimación para galvanizado. Totalmente colocada.		147,34
				CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0211	PUR	ud	Suministro e instalación de purgador con válvula de cierre, similar al modelo 111 de Saint Gobain, PN-10, sobre tubería de fundición dúctil, incluso picaje de tubería de 1", piezas especiales, pequeño material. Totalmente instalado y probado.		224,41
				DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0212	P_ARQTI	ud	Arqueta de registro de conexión de puesta a tierra de dimensiones interiores 51x51x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		209,14
				DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0213	P_AUX	ud	Armario: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente Modelo: KAEDRA o equivalente Marca Aparamenta: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente Unidades: 1 unidades, en emplazamientos designado en plano. Descripción: Cofre estanco de superficie, con sistema de cierre por presión. (Sin cerradura) Incluye: 2 Tomas monofásica 230V 2P+TT 16A tipo Schuko. 1 Toma trifásica 400V 3P+TT 32A tipo Cetac Aparamenta: 1 Interruptor diferencial 40A 1 Interruptor automático magnetotermico C60N 3P×32A 1 Interruptor automático magnetotérmico C60N 2P×16A Caja totalmente instalada en lugar designado en plano, incluso soportes a pared, conexionado de línea trifásica desde cuadro local correspondiente, bajo bandeja o tubo.		138,67
				CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0214	P_BALIZ	m	Balizado temporal de protección de obra en áreas especialmethe sensibles para evitar paso de vehículos o personal, formado por soportes metálicos de 30 mm de diámetro y 1 metro de longitud clavados al suelo cada 8 metros, unios entre sí mediante cinta de señalización de obra. Totalmente colocado, incluido mantenimiento hasta el desmontaje, desmontaje y recogida.		0,50
				CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0215	P_BX060200	m	Bandeja aislante de 60x200. Servicio: Portacables en interior. Características: - Marca: UNEX o equivalente. - Modelo: U23X - Tipo: aislante con tapa. - Altura de la bandeja (mm): 60. - Anchura de la bandeja (mm): 100. - Espesor de la bandeja (mm): 2. - Rango de temperatura de servicio (°C): -20..60. - Ejecución del fondo: ranurado. - Ejecución de la tapa: lisa. - Material de bandeja y tapa: PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de los accesorios (soportes, uniones, codos, tabiques separadores): PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de la tomillería de fijación: acero inoxidable. - Aislante eléctrica y sin necesidad de puesta a tierra. - Anticorrosiva por humedad. - Color: RAL7030. - Incluye parte proporcional de uniones, esquinas, fijaciones, derivaciones y soportes.		46,83
				CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0216	P_CCTRL11	ud	Caja de control 1M/1P. Servicio: Control a pie de máquina. Características: - Marca: TELEMECANIQUE o equivalente. - Modelo: XAL. - Material: metálica. - Grado de protección: IP 65. - Dimensiones (mm): 106 x 68 x 53. - Mando: pulsador de marcha y de paro (SETA), con resorte de retorno. - Incluye soporte de fijación, en AISI316. Totalmente instalado.	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	187,44
0217	P_CJ_100X100	ud	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 100x100 mm., 7 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.	SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,48
0218	P_CJ_150X150	ud	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.	SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,52
0219	P_EIEL16eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	ONCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	11,71
0220	P_EIEL32eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	11,70
0221	P_ETIE	ud	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	DIECINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	19,02
0222	P_GRAPA	ud	Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,92
0223	P_H07VKC1x1.5	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.	UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,66
0224	P_H07VKC1x2.5	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.	DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	2,12
0225	P_IEIEL20eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,96
0226	P_IEIEL25eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	12,16
0227	P_IMPSOL	ud	Impermeabilización de solera con sistema de recogida perimetral de líquidos para el mantenimiento de equipos y maquinaria a base de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor sobre terreno refinado y cubierta de 30 cm de material procedente de excavación, incluso drenaje impermeable a punto de recogida. Totalmente terminado de dimensiones totales 20x20 m.	SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	616,29

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0228	P_ITCO_NRES	ud	Interruptor conmutador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	26,58
0229	P_ITSI_NRES	ud	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	24,79
0230	P_JORRIG	dia	Riego de zonas de obra para evitar la formación de polvo con camión cisterna de 6.000 litros puesto a disposición durante 10 horas al día, con una dosis entre 2 y 3 litros/m2. Incluido recorrido hasta punto de carga, carga y distribución.	QUINIENTOS VEINTITRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	523,17
0231	P_LEDBALI	ud	Baliza empotrar en pared o suelo IGUZZINI WALKY LED 6 W o similar, fabricado en acero inoxidable y aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	167,01
0232	P_LEDBOLA	ud	Bolardo LED SMD o similar de 13 w, realizado en aluminio fundido y policarbonato, altura 60 cm y anchura 16 cm, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	236,07
0233	P_LEDPROY	ud	Proyector LED PHILIPS PH-53351699], o similar de 110w, fabricado en vidrio templado y Aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	278,90
0234	P_LUM_AUEMS	ud	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	OCHENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	83,09
0235	P_LUM_FLU	ud	Luminaria Led. Servicio: Ambiente industrial. Características:-Tipo: Luminaria estanca de adosar o suspender. - Marca: INDALUX o similar. - Modelo: 402 IXC 2x36. - Reflector: en chapa de acero tratado.-Lámpara: - Potencia (W): 46.5. - Tensión (V): 230. - Frecuencia (Hz): 50. - Dimensiones (mm): 1.275 x 170 x 108 mm. - Protección: IP-65. - Incluye dos cáncamos. - Incluye equipo electrónico con caldeo.	SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	64,47
0236	P_PARARRA	ud	Pararrayos con dispositivo de cebado, radio de protección 100 m, incluyendo pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil de acero inoxidable de 60 mm, cableado de cobre de 70 mm2, i/ abrazadera y tubo en PVC rígido de protección en los últimos 3 metros junto a tierra, puesta a tierra con puente de comprobaciónformado por pletina de cobre y placa para toma de tierra en cobre de 500x500x2 mm. Todo ello sobre arqueta de registro de polipropileno con tapa, según nroma UNE-21186 y especificaciones técnicas.	DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.498,44
0237	P_PUENTE	ud	Puente de comprobación. Servicio: Comprobación de la red de tierras. Características: Ejecutado en pletina de cobre cadmiado. Anchura (mm): 25. Espesor (mm): 6. Incluye su instalación en obra, los medios auxiliares precisos y las pruebas de funcionamiento. Sin incluir la arqueta de registro.	VEINTISIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	27,28

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0238	P_RCuModBUS	m	Cable Ethernet de par trenzado apantallado de categoría 5 recto o cruza-do con conector RJ45.		2,70
				DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0239	P_RVKC12G1.5	m	Conductor de sección 12g1,5 mm2. Servicio: Mando y control en am-bientes no explosivos. Características: - Tipo: RV-K según normas constructivas UNE 21.123-2. - Marca: PRYSMIAN o similar. - Mode-lo: RETENAX FLEX Iris Tech. - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3,5 en c.a. durante 5 minutos. - Ensayos de fuego: - No propagación de la llama (UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2); - Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emisión CLH<14 %). - Temperatura má-xima en conductor: 90 °C en continuo, 250 °C en cortocircuito. - Mate-rial conductor: Cobre electrolítico recocido. - Material aislamiento: XL-PE, tipo DIX3 s/ HD 603-1. - Material cubierta: mezcla de PVC, tipo DMV-18 s/ HD 603-1.		5,95
				CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0240	P_RZ1KCu1x010	m	Conductor de sección 1x10 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexi-ble (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Mate-rial aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina ter-moplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Coloca-do. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos se-gún UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		5,86
				CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0241	P_RZ1KCu1x016	m	Conductor de sección 1x16 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexi-ble (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Mate-rial aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina ter-moplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Coloca-do. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos se-gún UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		10,28
				DIEZ EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0242	P_RZ1KCu1x050	m	Conductor de sección 1x95 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexi-ble (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Mate-rial aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina ter-moplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Coloca-do. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos se-gún UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		9,20
				NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0243	P_RZ1KCu3G2.5	m	Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolíti-co flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colo-cado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (mar-cados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases co-rrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emi-sión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0244	P_RZ1KCu5G2.5	m	Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexi-ble (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Mate-rial aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina ter-moplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Coloca-do. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos se-gún UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		6,42
				SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0245	P_RZ1KCu5G6	m	Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexi-ble (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Mate-rial aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina ter-moplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Coloca-do. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos se-gún UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		7,64
				SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0246	P_SAI	ud	Alimentación ininterrumpida para servicio de CCM y P.L.C. de 1500 VA con autonomía extendida mínima de 30 minutos. La SAI dispondra de conmutación para ser bypaseada en caso de defecto o mantenimien-to de la misma. Totalmente instalada.		592,14
				QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0247	P_SOLDA	ud	Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte propocional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, inclu-so encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, se-gún el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente eje-cutada.		18,50
				DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0248	P_TACTI	ud	Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethernet e instalada en el propio armario del PLC (en lugar de un ordenador con SCADA), y desde donde se pueda acceder a la representación gráfica mediante sinópticos dinamizados los estados de funcionamiento del conjunto ; equipos, alarmas instantáneas e históricas, consignas de funcionamiento (protegidas con clave de explotación su modificación), pantalla mantenimiento de horas de funcionamiento equipos (histórica y total con puesta a cero), pantalla tendencias para señales de proceso. Totalmente instalado y probado.	MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.186,52
0249	P_TIERRA	m	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	5,04
0250	P_TOCO_NOES	ud	Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	28,08
0251	P_VALPOLI	ud	Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia Powerr electronics o equivalente modelo SD700 6.2XY de tension 400V y potencia 0.55 Kw. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.	SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	758,04
0252	P_VARSOP	ud	Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia SINAMICS G120X o similar de 22 KW - 400 V. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.	TRES MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3.969,56
0253	P_Z2X110	m	Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.	DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	16,68
0254	RELLTV	M3	reposición de tierra vegetal. Incluye carga, extendido, rasanteo, labrado posterior y retirada de sobrantes a vertedero o lugar de empleo, canon incluido. Totalmente acabado, arado de fincas y limpieza final.	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
0255	RVAL1150	m	Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x150 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento.	DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,79
0256	RVAL1240	m	Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x240 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento.	CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,39

23 de octubre de 2024

Página31

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0257	SOL	M2	Solera de hormigón HA-25/F/15/XC2, de 12 centímetros de espesor	TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	32,83
0258	SS	UD		CIENTO SESENTA Y TRES MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	163.188,52
0259	TLC	ML	Canalización para telecomunicaciones a base de prisma de homigon de 25*25 cm con dos tubos de PVC 63 mm y tritubo de polietileno de 40 mm cada uno. Ejecutado dentro de la excavación de la tubería.	VEINTICUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	24,18
0260	TMUEST	ud	Toma de muestras realizada con tubería de cobre de 1/2" de diámetro, grifo de 1/2". Incluyendo picaje tubería y armario con zócalo.	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	139,06
0261	TOPO	ML	Perforación horizontal en cruce de carreteras, incluyendo tubería de hormigón camisa de chapa de 1000 mm de diámetro interior, carga y transporte de productos a vertedero y parte proporcional por traslado de maquinaria.	MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.607,49
0262	TUB400	ML	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN400 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	185,79
0263	TUB500	ud	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN500 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	317,31
0264	TUB600	ML	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN600 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	345,93

23 de octubre de 2024

Página32

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0265	TUBPVC3	ML	Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, PN 10 atm, con junta elástica, con interior liso, incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, conexiones, totalmente instalada, nivelada y p.p. de pruebas y ensayos.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	55,95
0266	UAI020	u	Sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm, con marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituida por HNE-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., protección tubería HNE-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado y proteccion con hormigón. Longitud media conexión 5 metros. Incluye p.p. de medios auxiliares.	TRESCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	360,90
0267	UIFA61e	Ud	Arqueta de dimensiones 60x60x120 cm.solera de hormigón HM-15 de 20 cm de espesor, mallazo 15x15 Ø8, ejecutada con ladrillo macizo aparejado con juntas de 1 cm de espesor de mortero M-40a (1:6), enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6 de 1 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición, excavación, totalmente terminada.	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	162,31
0268	UNITUB200	ud	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 200 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.	TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	35,71
0269	UNITUB315	m	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 315 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.	TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	35,71
0270	UNITUB400	m	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 400 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.	SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	76,82
0271	VALMANUAL200	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Erhard o equivalente, con reductor manual, DN200 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.482,36

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0272	VALMOTOR400	ud	Válvula de mariposa Ø400 PN16, doble excéntrica Erhard modelo RO-CO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	5.952,10
0273	VALMOTOR500	ud	Válvula de mariposa Ø500 PN16, doble excéntrica Erhard modelo RO-CO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS	7.738,00
0274	VALV300	UD	Suministro y colocación de válvula compuerta de 300 mm modelo EU-RO 20 tipo 23 de Saint Gobain o similar , totalmente instalada, incluso bridas, elementos de unión, tornillería, accesorios y piezas especiales.	OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	814,67
0275	VALVMRP600	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica DN600 Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente, en PN10/16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.	OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8.932,67
0276	VANULAR600	ud	Válvula de paso anular Ø600 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	38.539,95
0277	VENT100	UD	Suministro e instalación de Ventosa de tres funciones Belgicast o equivalente, en fundición dúctil, diámetro nominal 100 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN100, y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.	SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7.529,64

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0278	VENT80	UD	Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.	CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	4.774,90
0279	VLVPASANULAR	ud	Válvula de paso anular Ø300 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	18.673,03
0280	V_ANTIRRET200	ud	válvula antiretorno Ø 200 Ruber Check o equivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.059,85
0281	V_ANTIRRET400	ud	válvula antiretorno Ø 400 Ruber Check o equivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.866,85

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0001	04.04.02	ml.	Suministro y colocación de tubería PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m², Sanecor o similar, corrugada, doble pared, suministrada y colocada, incluso juntas y medios auxiliares.	Mano de obra.....	3,86
				Resto de obra y materiales.....	24,13
				Suma la partida.....	27,99
				Costes indirectos..... 6,00%	1,68
				TOTAL PARTIDA.....	29,67
0002	04.92.01	ml.	Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.	Mano de obra.....	0,08
				Resto de obra y materiales.....	0,43
				Suma la partida.....	0,51
				Costes indirectos..... 6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA.....	0,54
0003	05.0.05.07	ud	codo EE 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	Mano de obra.....	13,67
				Resto de obra y materiales.....	1.515,11
				Suma la partida.....	1.528,78
				Costes indirectos..... 6,00%	91,73
				TOTAL PARTIDA.....	1.620,51
0004	05.0.15.08	ud	válvula antirretorno Ø600 Ruber Check o equivalente, (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	Mano de obra.....	9,62
				Resto de obra y materiales.....	9.487,60
				Suma la partida.....	9.497,22
				Costes indirectos..... 6,00%	569,83
				TOTAL PARTIDA.....	10.067,05
0005	05.01.05	ud.	Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quin-ce (15) cms. tipo HM-20/B/25/I, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta insonorización en poli-etileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F., incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.	Mano de obra.....	126,82
				Resto de obra y materiales.....	344,80
				Suma la partida.....	471,62
				Costes indirectos..... 6,00%	28,30
				TOTAL PARTIDA.....	499,92
0006	05.05.03.1	ud.	sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm., + marco gama C7, incluso arqueta hormi-gón dimensiones las grafiadas en plano, consituida por HM-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., o similar, con , protección tubería HM-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado. Longitud media conexión 4 metros.	Mano de obra.....	77,20
				Maquinaria.....	4,08
				Resto de obra y materiales.....	148,22
				Suma la partida.....	229,50
				Costes indirectos..... 6,00%	13,77
				TOTAL PARTIDA.....	243,27

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0007	05.10.05	ud.	arqueta dimensiones planta libres 60x60, tapa y marco fundición reforza-do(100 mm de altura), tipo D 400, con posibilidad de indicar el anagrama por la D.F., con paredes y fondo hormigón HM-20/B/20/I, espesor 15 cms, incluso excavación, suministro tapa y marco y colocación, total-mente finalizada.	Mano de obra.....	131,74
				Maquinaria.....	1,63
				Resto de obra y materiales.....	140,02
				Suma la partida.....	273,39
				Costes indirectos..... 6,00%	16,40
				TOTAL PARTIDA.....	289,79
0008	330.0010	m³	Tierra vegetal procedente de préstamo, incluido canon de préstamo, car-ga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar en cualquier pendiente y altura, y perfilado. Abono incluido	Mano de obra.....	0,33
				Maquinaria.....	3,14
				Resto de obra y materiales.....	2,92
				Suma la partida.....	6,39
				Costes indirectos..... 6,00%	0,38
				TOTAL PARTIDA.....	6,77
0009	502.0010	m³	Formación de base de macadam, incluso transporte, extendido, humec-tación, recebo y compactación, medida sobre perfil teórico	Mano de obra.....	0,80
				Maquinaria.....	2,05
				Resto de obra y materiales.....	16,84
				Suma la partida.....	19,69
				Costes indirectos..... 6,00%	1,18
				TOTAL PARTIDA.....	20,87
0010	530.0026	m²	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP (1,5 kg/m2), incluido el barrido y preparación de la superficie, totalmente ter-minado	Mano de obra.....	0,02
				Maquinaria.....	0,05
				Resto de obra y materiales.....	1,17
				Suma la partida.....	1,24
				Costes indirectos..... 6,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA.....	1,31
0011	A040207002	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, con re-ductor manual, DN300 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxi-dable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada se-gun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.	Mano de obra.....	69,00
				Maquinaria.....	16,45
				Resto de obra y materiales.....	2.851,00
				Suma la partida.....	2.936,45
				Costes indirectos..... 6,00%	176,19
				TOTAL PARTIDA.....	3.112,64
0012	A040209002	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN300 en PN10 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con unio-nes mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y dis-co en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero ino-xidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Total-mente instalada y probada según normativa vigente.	Mano de obra.....	69,00
				Maquinaria.....	16,45
				Resto de obra y materiales.....	4.397,99
				Suma la partida.....	4.483,44
				Costes indirectos..... 6,00%	269,01
				TOTAL PARTIDA.....	4.752,45

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0013	A040209004	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN600 en PN16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.	Mano de obra.....	46,00
				Resto de obra y materiales.....	8.381,05
				Suma la partida.....	8.427,05
				Costes indirectos.....	6,00% 505,62
				TOTAL PARTIDA.....	8.932,67
0014	A040404002	ud	Válvula retención doble plato Belgicast o equivalente, DN300 PN10. Con platos de fundición dúctil, eje y muelle de acero inoxidable, asiento NBR. Con recubrimiento epoxi. Totalmente instalado y probado.	Mano de obra.....	59,80
				Maquinaria.....	45,24
				Resto de obra y materiales.....	852,98
				Suma la partida.....	958,02
				Costes indirectos.....	6,00% 57,48
				TOTAL PARTIDA.....	1.015,50
0015	A050109010	ud	Bomba en línea simple de rotor seco GRUNDFOS MODELO TP 150-155/4 A-F-A-BQQE-NW3, o similar, equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asíncrono según IEC 60034, caudal y altura de impulsión: 250 m3/h, 10m, totalmente instalada y probada.	Mano de obra.....	275,46
				Maquinaria.....	83,64
				Resto de obra y materiales.....	14.346,00
				Suma la partida.....	14.705,10
				Costes indirectos.....	6,00% 882,31
				TOTAL PARTIDA.....	15.587,41
0016	A050109011	ud	Dado de anclaje de hormigón HA-25/P/20/I, para bomba, incluida la colocación de armaduras y el vibrado del hormigón.	Mano de obra.....	105,00
				Resto de obra y materiales.....	144,09
				Suma la partida.....	249,09
				Costes indirectos.....	6,00% 14,95
				TOTAL PARTIDA.....	264,04
0017	A050202006	ud	Medidor radar de nivel de las siguientes características: - Transmisor basado en microprocesador - Señal de salida: 4 - 20 mA, con aislamiento galvánico - Alimentación eléctrica: 230 Vca. 50/60 Hz - Montaje de transmisor en pared, protección IP 65 totalmente instalado y probado.	Mano de obra.....	95,65
				Maquinaria.....	20,57
				Resto de obra y materiales.....	1.065,28
				Suma la partida.....	1.181,50
				Costes indirectos.....	6,00% 70,89
				TOTAL PARTIDA.....	1.252,39
0018	A050202008	ud	Sonda de cable para medición de nivel hidrostático, con celda de cerámica -Conexión a proceso: abrazadera de suspensión. -Comunicación: 4-20 mA -Rango del proceso de medición: 100mbar...20bar -Precisión: 0,2% Según especificaciones técnicas de proyecto, totalmente instalada y probada.	Mano de obra.....	21,00
				Resto de obra y materiales.....	324,69
				Suma la partida.....	345,69
				Costes indirectos.....	6,00% 20,74
				TOTAL PARTIDA.....	366,43

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0019	A050602003	Ud	Polipasto eléctrico de cadena marca Amenabar o similar. Capacidad 2.000 kg - Capacidad: 2.000 Kg. - Velocidad elevación: 4 m/min. - Recorrido del gancho: 6,00 m. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 1,50 kw - Potencia motor traslación: 0,18 kw Según especificaciones técnica de proyecto, totalmente instalado y probado.	Mano de obra.....	353,04
				Maquinaria.....	23,96
				Resto de obra y materiales.....	3.278,49
				Suma la partida.....	3.655,49
				Costes indirectos.....	6,00% 219,33
				TOTAL PARTIDA.....	3.874,82
0020	A050701023	Ud	Panel de regulación y control de cloro, compuesto por sistema de dosificación constituido por 3 BOMBAS GAMMA X 2+1R, o equivalentes, con tuberías y juntas de PVC/EPDM, con estructura cerrada de PP. Armario de protección de exterior, con el fin de aislar el skid de dosificación, probeta de calibración, manómetros, válvulas contrapresión, válvulas de inyección, SISTEMA DE MEDICIÓN constituido por sistema de medición y regulación multicanal y multiparámetro DULCOMARIN III, o equivalente, en las tuberías de salida del depósito, sondas de medición de cloro libre, pH y redox, sensor de cloro CGE 2-CAN o equivalente, sensor de pH PHEP 112 SE o equivalente, sensor de redox RHEP Pt SE o equivalente, estación para medición de turbidez, DULCOTEST o equivalente, filtro de protección para evitar daños por presencia de partículas sólidas, caja eléctrica de control y alimentación de equipos, incluyendo el conexionado de la señales emitidas por los caudalímetros de entrada, cableado y conexionado general. sistema montado, probado y en servicio	Mano de obra.....	188,00
				Maquinaria.....	61,70
				Resto de obra y materiales.....	32.325,00
				Suma la partida.....	32.574,70
				Costes indirectos.....	6,00% 1.954,48
				TOTAL PARTIDA.....	34.529,18
0021	A060504003	m	Tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 500 m de longitud para canalización de fibra, instalado y probado, incluso cinta de señalización e hilo guía de polipropileno de 3mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,00
				Resto de obra y materiales.....	3,08
				Suma la partida.....	6,08
				Costes indirectos.....	6,00% 0,36
				TOTAL PARTIDA.....	6,44

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0022	A060504010	ud	Arqueta construida in situ, de dimensiones exteriores 0,60x0,60x1,30 m., formada por hormigón HA-25/P/20/IIa en solera de 15 cm sobre una base de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y HA-25/P/20/IIa en paredes 15 cm de espesor, tapa de fundición dúctil, con ventanas para entrada de conductos, embocadura de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo y relleno lateralmente de tierras procedentes de la excavación.		
				Mano de obra.....	167,92
				Maquinaria.....	13,44
				Resto de obra y materiales.....	171,77
				Suma la partida.....	353,12
				Costes indirectos..... 6,00%	21,19
				TOTAL PARTIDA.....	374,31
0023	ACONDJARD	M2	Acondicionamiento de terreno a base de desbroce previo, rasanteo, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación, aportación de nutrientes y preparación de terreno para plantación de arbustivas y arbolado.		
				Mano de obra.....	5,66
				Maquinaria.....	7,42
				Suma la partida.....	13,08
				Costes indirectos..... 6,00%	0,78
				TOTAL PARTIDA.....	13,86
0024	ALBAÑ007	m2	Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². l_ 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precios a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.		
				Mano de obra.....	9,05
				Maquinaria.....	13,06
				Resto de obra y materiales.....	91,59
				Suma la partida.....	113,70
				Costes indirectos..... 6,00%	6,82
				TOTAL PARTIDA.....	120,52
0025	ALBAÑ013	m2	Tabique de ladrillo hueco de 4 cm de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4, incluso material, medios auxiliares, andamiajes, con p.p de recortes, mermas y sobrantes, totalmente terminado		
				Mano de obra.....	20,20
				Resto de obra y materiales.....	6,30
				Suma la partida.....	26,50
				Costes indirectos..... 6,00%	1,59
				TOTAL PARTIDA.....	28,09
0026	ANCCD400	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	66,61
				Suma la partida.....	109,61
				Costes indirectos..... 6,00%	6,58
				TOTAL PARTIDA.....	116,19
0027	ANCCD600	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	184,31
				Suma la partida.....	227,31
				Costes indirectos..... 6,00%	13,64
				TOTAL PARTIDA.....	240,95

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0028	ANCT400	ud	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	86,89
				Suma la partida.....	129,89
				Costes indirectos..... 6,00%	7,79
				TOTAL PARTIDA.....	137,68
0029	ANCT600	ud	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	245,16
				Suma la partida.....	288,16
				Costes indirectos..... 6,00%	17,29
				TOTAL PARTIDA.....	305,45
0030	ANCVLV400	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de hasta DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	69,08
				Suma la partida.....	112,08
				Costes indirectos..... 6,00%	6,72
				TOTAL PARTIDA.....	118,80
0031	ANCVLV600	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	281,28
				Suma la partida.....	324,28
				Costes indirectos..... 6,00%	19,46
				TOTAL PARTIDA.....	343,74
0032	ANTIAISLA	ud	Sistema anti-isla marca VICTRON ENERGY o similar. Controlador que evita el funcionamiento de la instalación en isla, formado por: relé anti-isla Ziehl (modelo REL100100000), interruptores magnetotermico 250 A y contactor 250A. Segun especificaciones de proyecto. Totalmente montado.		
				Mano de obra.....	115,40
				Resto de obra y materiales.....	4.501,04
				Suma la partida.....	4.616,44
				Costes indirectos..... 6,00%	276,99
				TOTAL PARTIDA.....	4.893,43
0033	ANTIVER	ud	Vatímetro (sistema antivertido o inyeccion cero - EM24-DIN), marca CARLOS GAVAZZY o similar. Controlador dinámico de potencia por desplazamiento del punto de trabajo del campo solar, permite regular el nivel de generación de los inversores de la instalación fotovoltaica. Capaz de controlar 6 inversores. Totalmente montado. Incluye traños para medida indirecta.		
				Mano de obra.....	275,86
				Resto de obra y materiales.....	546,73
				Suma la partida.....	822,59
				Costes indirectos..... 6,00%	49,36
				TOTAL PARTIDA.....	871,95
0034	APY400	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	57,41
				Suma la partida.....	100,41
				Costes indirectos..... 6,00%	6,02
				TOTAL PARTIDA.....	106,43

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0035	APY600	ud	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
				Mano de obra.....	43,00
				Resto de obra y materiales.....	76,97
				Suma la partida.....	119,97
				Costes indirectos..... 6,00%	7,20
				TOTAL PARTIDA.....	127,17
0036	ARQ1A	UD	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.		
				Mano de obra.....	1.354,00
				Resto de obra y materiales.....	2.076,80
				Suma la partida.....	3.430,80
				Costes indirectos..... 6,00%	205,85
				TOTAL PARTIDA.....	3.636,65
0037	ARQDERNRT	UD	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.		
				Mano de obra.....	1.092,00
				Resto de obra y materiales.....	1.599,95
				Suma la partida.....	2.691,95
				Costes indirectos..... 6,00%	161,52
				TOTAL PARTIDA.....	2.853,47
0038	ARQDERV	UD	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.		
				Mano de obra.....	1.092,00
				Resto de obra y materiales.....	1.599,95
				Suma la partida.....	2.691,95
				Costes indirectos..... 6,00%	161,52
				TOTAL PARTIDA.....	2.853,47
0039	ARQDYV	UD	Arqueta para alojamiento de válvulas de compuerta o ventosas trifuncionales sobre canalización de agua , de dimensiones interiores aproximadas 1,8 m x 1,8 m x 1,8 m, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.		
				Mano de obra.....	1.092,00
				Resto de obra y materiales.....	2.737,45
				Suma la partida.....	3.829,45
				Costes indirectos..... 6,00%	229,77
				TOTAL PARTIDA.....	4.059,22

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0040	BE40016	ud	Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		
				Mano de obra.....	4,01
				Resto de obra y materiales.....	487,04
				Suma la partida.....	491,05
				Costes indirectos..... 6,00%	29,46
				TOTAL PARTIDA.....	520,51
0041	BE60016	ud	Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		
				Mano de obra.....	4,01
				Resto de obra y materiales.....	1.086,62
				Suma la partida.....	1.090,63
				Costes indirectos..... 6,00%	65,44
				TOTAL PARTIDA.....	1.156,07
0042	BL40016	ud	Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		
				Mano de obra.....	4,01
				Resto de obra y materiales.....	485,64
				Suma la partida.....	489,65
				Costes indirectos..... 6,00%	29,38
				TOTAL PARTIDA.....	519,03
0043	BL60016	ud	Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		
				Mano de obra.....	4,01
				Resto de obra y materiales.....	1.117,14
				Suma la partida.....	1.121,15
				Costes indirectos..... 6,00%	67,27
				TOTAL PARTIDA.....	1.188,42
0044	C19	M2	Pintura al plástico liso (dos manos) en interiores, con lijado intermedio		
				Mano de obra.....	4,40
				Resto de obra y materiales.....	0,54
				Suma la partida.....	4,94
				Costes indirectos..... 6,00%	0,30
				TOTAL PARTIDA.....	5,24

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0045	CALDERINOX	kg	Acero inoxidable AISI 316 mm en elementos de calderería, según necesidades de montaje. Incluye toma de medidas, fabricación según planos de montaje y puesta en obra. Totalmente acabado.		
				Mano de obra.....	4,60
				Resto de obra y materiales.....	6,04
				Suma la partida.....	10,64
				Costes indirectos.....	6,00% 0,64
				TOTAL PARTIDA.....	11,28
0046	CARRETE200	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
				Mano de obra.....	97,24
				Maquinaria.....	78,08
				Resto de obra y materiales.....	625,29
				Suma la partida.....	800,61
				Costes indirectos.....	6,00% 48,04
				TOTAL PARTIDA.....	848,65
0047	CARRETE400	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 400 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
				Mano de obra.....	161,84
				Maquinaria.....	84,09
				Resto de obra y materiales.....	1.154,43
				Suma la partida.....	1.400,36
				Costes indirectos.....	6,00% 84,02
				TOTAL PARTIDA.....	1.484,38
0048	CARRETE500	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 500 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
				Mano de obra.....	167,04
				Maquinaria.....	84,09
				Resto de obra y materiales.....	1.351,51
				Suma la partida.....	1.602,64
				Costes indirectos.....	6,00% 96,16
				TOTAL PARTIDA.....	1.698,80
0049	CARTID	UD	cartel metacrilato identificación depósito		
				Mano de obra.....	8,00
				Resto de obra y materiales.....	73,26
				Suma la partida.....	81,26
				Costes indirectos.....	6,00% 4,88
				TOTAL PARTIDA.....	86,14

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0050	CAUD400	UD	CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN400 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE		
				Mano de obra.....	24,00
				Resto de obra y materiales	5.603,54
				Suma la partida.....	5.627,54
				Costes indirectos..... 6,00%	337,65
				TOTAL PARTIDA.....	5.965,19
0051	CE10	M2	Suministro y colocación de Mallazo de AEH-500 N, 15.15.8, colocado.		
				Mano de obra.....	0,42
				Resto de obra y materiales	4,42
				Suma la partida.....	4,84
				Costes indirectos..... 6,00%	0,29
				TOTAL PARTIDA.....	5,13
0052	CE18	M2	Enfoscado maestreado y enlucido fratasadp con mortero de cemento Portland en paramentos horizontales y verticales		
				Mano de obra.....	17,60
				Resto de obra y materiales	74,17
				Suma la partida.....	91,77
				Costes indirectos..... 6,00%	5,51
				TOTAL PARTIDA.....	97,28
0053	CE26	M2	Suministro e instalación de Persiana mallorquina de aluminio, en puertas y ventanas, realizada con perfiles reforzados, color verde carruaje. Parte proporcional por marco, elementos de cuelgue y herrajes.		
				Mano de obra.....	11,16
				Resto de obra y materiales	236,75
				Suma la partida.....	247,91
				Costes indirectos..... 6,00%	14,87
				TOTAL PARTIDA.....	262,78
0054	CGR	UD	Coste de gestión de residuos según detalle del anexo.		
				Sin descomposición	
				Suma la partida.....	30.220,68
				Costes indirectos..... 6,00%	1.813,24
				TOTAL PARTIDA.....	32.033,92
0055	CIV504	M2	Rejilla perimetral antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada adosada a la persiana perimetral entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción		
				Mano de obra.....	22,00
				Resto de obra y materiales	30,12
				Suma la partida.....	52,12
				Costes indirectos..... 6,00%	3,13
				TOTAL PARTIDA.....	55,25
0056	CIV505	M2	Persiana tipo mallorquina de 20 cm de altura mínima, en cierre de ventilación perimetral del depósito, de color verde carruaje, incluso marco perimetral y colocación.		
				Mano de obra.....	17,33
				Resto de obra y materiales	104,84
				Suma la partida.....	122,17
				Costes indirectos..... 6,00%	7,33
				TOTAL PARTIDA.....	129,50

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0057	CNDELBT	ml	Conducción eléctrica para suministro de baja tensión en los diferentes puntos requeridos por el proyecto		
				Mano de obra.....	11,65
				Maquinaria.....	12,77
				Resto de obra y materiales.....	12,71
				Suma la partida.....	37,13
				Costes indirectos..... 6,00%	2,23
			TOTAL PARTIDA.....		39,36
0058	D00AAA010	ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.		
				Mano de obra.....	90,39
				Maquinaria.....	1,53
				Resto de obra y materiales.....	44,06
				Suma la partida.....	135,97
				Costes indirectos..... 6,00%	8,16
			TOTAL PARTIDA.....		144,13
0059	D00AAA010i	Ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 C250), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.		
				Mano de obra.....	88,00
				Resto de obra y materiales.....	284,45
				Suma la partida.....	372,45
				Costes indirectos..... 6,00%	22,35
			TOTAL PARTIDA.....		394,80
0060	D00AAA90	ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.		
				Mano de obra.....	86,58
				Maquinaria.....	1,95
				Resto de obra y materiales.....	48,07
				Suma la partida.....	136,61
				Costes indirectos..... 6,00%	8,20
			TOTAL PARTIDA.....		144,81
0061	D00FFC005	Ud	Base de anclaje de columna de dimensiones máximas 0.90 x 0.90 x 0.9m, realizada con hormigón en masa HM-20/P/20IIa, vibrado, incluso excavación y retirada de escombros a vertedero o lugar de empleo, colocación de pernos o espárragos, tubo coarrugado reforzado de 90mm de diámetro grado de proteccion 5, para conectar con su arqueta de registro y accesorios colocados, totalmente terminada según indicaciones del fabricante de la columna.		
				Mano de obra.....	42,40
				Maquinaria.....	0,75
				Resto de obra y materiales.....	43,13
				Suma la partida.....	86,28
				Costes indirectos..... 6,00%	5,18
			TOTAL PARTIDA.....		91,46

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0062	D05CP0025	Ud	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 400 A. Esquema UNESA E-10 con bornes bimetalicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH «1» construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical incluso peana y ayudas de albañilería.		
				Mano de obra.....	55,24
				Resto de obra y materiales	150,39
				Suma la partida.....	205,63
				Costes indirectos..... 6,00%	12,34
				TOTAL PARTIDA.....	217,97
0063	D05M20005	Ud	Caja de conexion y proteccion CLAVED o similar, construida en poliester reforzado en fibra de vidrio, provista de 2 fusibles para protección y derivación en columna, con una base fusible de 20A, regleta para derivación a línea general de alimentación, regleta para derivación a cable mando reductores. Totalmente instalada en columna y conexionada.		
				Mano de obra.....	5,50
				Resto de obra y materiales	7,38
				Suma la partida.....	12,88
				Costes indirectos..... 6,00%	0,77
				TOTAL PARTIDA.....	13,65
0064	D60SA0015	m	Suministro y colocación de cinta de PVC para señalización de recorrido de líneas enterradas con anagrama de Compañía Eléctrica y Señalización de peligro.		
				Mano de obra.....	0,36
				Resto de obra y materiales	0,13
				Suma la partida.....	0,49
				Costes indirectos..... 6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA.....	0,52
0065	DBPO.2cabc	m³	Suministro y vertido de hormigón H-150, de consistencia plástica, adecuado para vibrar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento (II-Z/35) y asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm., con tolerancia ±1 cm., confeccionado en obra, con hormigonerá de 300 l. de capacidad o en planta.		
				Mano de obra.....	36,00
				Maquinaria.....	2,52
				Resto de obra y materiales	46,72
				Suma la partida.....	85,24
				Costes indirectos..... 6,00%	5,11
				TOTAL PARTIDA.....	90,35
0066	DCPM3S44S	Ud	Equipo de medida en armario de polyester para UN contador trifasico en montaje exterior, formado por un módulo de 720x540x219 mm y otro de 540x540x174 , uno para alojar un contador trifasico y otro para seccionamiento equipado con bases fusibles tipo NH, sobre soporte de polyester, con bornas bimetalicas de 240 mm en entrada con derivacion a red, según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada. Incluso ayudas de albañilería para la formacion de la peana, hornacina o alojamiento en linea de parcela, cartuchos fusibles del E-10 y proteccion de los contadores.		
				Mano de obra.....	47,40
				Resto de obra y materiales	377,50
				Suma la partida.....	424,90
				Costes indirectos..... 6,00%	25,49
				TOTAL PARTIDA.....	450,39
0067	DEMOL003	M2	Demolición de pavimento asfáltico (espesor hasta 20 cm) incluyendo el recorte previo, esponjamiento, separación de residuos, carga y transporte sobrantes a planta de tratamiento y reciclaje autorizada por autoridad competente, y p.p. de medios auxiliares.		
				Mano de obra.....	0,45
				Maquinaria.....	2,44
				Resto de obra y materiales	0,03
				Suma la partida.....	2,92
				Costes indirectos..... 6,00%	0,18
				TOTAL PARTIDA.....	3,10

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0068	DEP 30C	ML	Formación de canaleta para recogda y conducción de pluviales, en ace- ra, con forma de media caña, de hormigón, incluso formación de pen- dientes y nivelación.	Mano de obra.....	12,80
				Resto de obra y materiales.....	3,59
				Suma la partida.....	16,39
				Costes indirectos..... 6,00%	0,98
				TOTAL PARTIDA.....	17,37
0069	DEP 3OB	ML	Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y di- mensiones 15x25x50, con angulo superior visto achafanado, incluyen- do cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehiculos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-40.	Mano de obra.....	12,80
				Resto de obra y materiales.....	14,01
				Suma la partida.....	26,81
				Costes indirectos..... 6,00%	1,61
				TOTAL PARTIDA.....	28,42
0070	DEP1	M2	Desbroce y limpieza de parcela, destocoñado de arbolado,trirurado de poda incluyendo la mezcla de material triturado con tierra y su extendido para cobertura vegetal , carga y transporte a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas de aquellos que no puedan ser triturados y mezclados con tierra para cobertura	Mano de obra.....	2,10
				Maquinaria.....	0,43
				Resto de obra y materiales.....	0,02
				Suma la partida.....	2,55
				Costes indirectos..... 6,00%	0,15
0071	DEP10	M3	Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra	Mano de obra.....	6,70
				Resto de obra y materiales.....	118,20
				Suma la partida.....	124,90
				Costes indirectos..... 6,00%	7,49
				TOTAL PARTIDA.....	132,39
0072	DEP11	M2	Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desencofrado y sellado de pasadores.	Mano de obra.....	27,25
				Resto de obra y materiales.....	11,49
				Suma la partida.....	38,74
				Costes indirectos..... 6,00%	2,32
				TOTAL PARTIDA.....	41,06
0073	DEP12	M2	Encofrado en paramentos horizontales, incluso parte proporcional por cimbra, apuntalamiento, andamiaje, desencofrado y posterior retirada de elementos, incluyendo sellado de pasadores.	Mano de obra.....	22,90
				Resto de obra y materiales.....	12,70
				Suma la partida.....	35,60
				Costes indirectos..... 6,00%	2,14
				TOTAL PARTIDA.....	37,74
0074	DEP13	KG	Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.	Mano de obra.....	0,19
				Maquinaria.....	0,04
				Resto de obra y materiales.....	1,46
				Suma la partida.....	1,69
				Costes indirectos..... 6,00%	0,10
				TOTAL PARTIDA.....	1,79

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0075	DEP14	M3	Suministro y vertido de Homigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.	Mano de obra.....	15,50
				Maquinaria.....	5,27
				Resto de obra y materiales.....	152,25
				Suma la partida.....	173,02
				Costes indirectos..... 6,00%	10,38
0076	DEP16	M2	Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lá- mina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. bal- dosa de alfarería y sellado de juntas	Mano de obra.....	23,25
				Maquinaria.....	0,88
				Resto de obra y materiales.....	26,68
				Suma la partida.....	50,81
				Costes indirectos..... 6,00%	3,05
0077	DEP17	ML	Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra ar- tificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.	Mano de obra.....	10,05
				Maquinaria.....	3,48
				Resto de obra y materiales.....	90,09
				Suma la partida.....	103,62
				Costes indirectos..... 6,00%	6,22
0078	DEP18	M2	Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de pie- dra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de ce- mento portland, junta hueca inilación pared seca., a una cara vista.	Mano de obra.....	67,25
				Maquinaria.....	2,06
				Resto de obra y materiales.....	11,50
				Suma la partida.....	80,81
				Costes indirectos..... 6,00%	4,85
0079	DEP19	ML	Suministro y colocación junta dilatación flexible de cloruro de polivinilo, con bulbo central para colocar en juntas de dilatación, de treinta (30) centímetros, junta tipo O-30, Sika o equivalente, colocada en tramo con- tinuo de rollo atada a armaduras, para garantizar su correcto posiciona- miento durante el hormigonado, cumpliendo norma DIN 18541y parte proporcional por sellado con material elastomérico homologado para agua potable, tipo sikaflex 11 A, o equivalente, colocación de prorex- pan de 2 cm de espesor, incluye extracción porexpan, y suministro y colocación cordón hidroexpansivo en cara interior en contacto con agua, para sellado junta, una vez hormigonado, completamente finalizado.	Mano de obra.....	8,80
				Resto de obra y materiales.....	18,70
				Suma la partida.....	27,50
				Costes indirectos..... 6,00%	1,65
				TOTAL PARTIDA.....	29,15
0080	DEP19B	ML	Suministro y colocación de junta de construcción con perfil SIKA WA- TER SWEBBER o similar. Completamente terminado	Mano de obra.....	8,80
				Resto de obra y materiales.....	14,28
				Suma la partida.....	23,08
				Costes indirectos..... 6,00%	1,38
				TOTAL PARTIDA.....	24,46

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0081	DEP2	M3	Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.		
				Mano de obra.....	3,05
				Maquinaria.....	9,67
				Resto de obra y materiales	0,02
				Suma la partida.....	12,74
				Costes indirectos..... 6,00%	0,76
				TOTAL PARTIDA.....	13,50
0082	DEP20	m².	Tratamiento de impermeabilización con MasterSeal M 808 o similar, sobre las superficies detalladas en medición, medios de elevación cuando proceda, incluso equipo de aireación y ventilación forzada, todo ello para altura máxima de 6 metros, con parte proporcional tratamiento de huecos de espadines, incluye en pequeño material sellado de estos, y parte proporcional de sellado juntas dilatación, incluye en pequeño material el relleno con mortero elástico (sikaflex o equivalente) con parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material		
				Mano de obra.....	4,40
				Resto de obra y materiales	11,68
				Suma la partida.....	16,08
				Costes indirectos..... 6,00%	0,96
				TOTAL PARTIDA.....	17,04
0083	DEP21	ML	Rejilla perimetral antirroedores y antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción		
				Mano de obra.....	39,60
				Resto de obra y materiales	70,89
				Suma la partida.....	110,49
				Costes indirectos..... 6,00%	6,63
				TOTAL PARTIDA.....	117,12
0084	DEP23	M2	Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4		
				Mano de obra.....	22,00
				Maquinaria.....	0,88
				Resto de obra y materiales	20,04
				Suma la partida.....	42,92
				Costes indirectos..... 6,00%	2,58
				TOTAL PARTIDA.....	45,50
0085	DEP24	M2	Compuerta de acceso en forjado del depósito para acceso al interior, tipo caja de zapatos, realizada en aluminio o chapa galvanizada, lagrimada. Incluyendo marco con reborde de estanqueidad, asas, elemento de cierre tipo bulón, perfilería y cerradura. Tamaño hueco libre: 3,33 x 1,00 m. Totalmente terminada.		
				Mano de obra.....	13,20
				Resto de obra y materiales	60,68
				Suma la partida.....	73,88
				Costes indirectos..... 6,00%	4,43
				TOTAL PARTIDA.....	78,31
0086	DEP25D	M3			
				Mano de obra.....	2,66
				Maquinaria.....	9,00
				Resto de obra y materiales	85,80
				Suma la partida.....	97,46
				Costes indirectos..... 6,00%	5,85
				TOTAL PARTIDA.....	103,31

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0091	DEP33	ud	Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituídos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliaramida de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.	
			Mano de obra.....	0,38
			Maquinaria.....	0,06
			Resto de obra y materiales.....	224,18
			Suma la partida.....	224,62
			Costes indirectos..... 6,00%	13,48
			TOTAL PARTIDA.....	238,10
0092	DEP33B	ML	Suministro y colocación de línea de anclaje horizontal , de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C , compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Certificada EN795	
			Mano de obra.....	3,78
			Resto de obra y materiales.....	35,39
			Suma la partida.....	39,17
			Costes indirectos..... 6,00%	2,35
			TOTAL PARTIDA.....	41,52
0093	DEP34	ud	Puerta de acceso a parcela ubicación depósito. 2 hojas, de 4,00 m de ancho total y 2,00 m de altura, realizada con madera creosotada y malla metálica ganadera 200/17/15, incluyendo cimentación de 50*50*20 cm con hormigón HM-20/P/25/I, columnas en marés de 40*40 y altura de 2 metros. Bisagras galvanizadas. Totalmente montada.	
			Mano de obra.....	232,50
			Resto de obra y materiales.....	1.225,37
			Suma la partida.....	1.457,87
			Costes indirectos..... 6,00%	87,47
			TOTAL PARTIDA.....	1.545,34
0094	DEP35	ml	Cerramiento de parcela con muro de mampostería en seco, de 60 cm de espesor y 1 m de altura, con remate de encadenado. Incluye cimentación con hormigón HM-20/P/25/I de 30 cm de alto y 80 cm de anchura. incluye valla metálica superior de 1 m de altura con postes de madera creosotada.	
			Mano de obra.....	124,45
			Resto de obra y materiales.....	96,22
			Suma la partida.....	220,67
			Costes indirectos..... 6,00%	13,24
			TOTAL PARTIDA.....	233,91
0095	DEP35B	ml	Arreglo del cerramiento existente de la parcela con muro de mampostería en seco incluyendo el remate de encadenado así como valla metálica superiorde simple torsión de 1 m de altura con postes de madera creosotada.	
			Mano de obra.....	62,85
			Resto de obra y materiales.....	44,67
			Suma la partida.....	107,52
			Costes indirectos..... 6,00%	6,45
			TOTAL PARTIDA.....	113,97

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0096	DEP35C	M3	Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado	
			Mano de obra.....	1,94
			Maquinaria.....	7,42
			Resto de obra y materiales.....	14,30
			Suma la partida.....	23,66
			Costes indirectos..... 6,00%	1,42
			TOTAL PARTIDA.....	25,08
0097	DEP36	t	Suministro y colocación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso filler y betún.	
			Mano de obra.....	11,30
			Maquinaria.....	14,13
			Resto de obra y materiales.....	55,00
			Suma la partida.....	80,43
			Costes indirectos..... 6,00%	4,83
			TOTAL PARTIDA.....	85,26
0098	DEP37	m²	Suministro y colocación de riego de adherencia con emulsión catiónica modificada con polímeros tipo C60BP4 TER (termoadherente).	
			Mano de obra.....	0,02
			Maquinaria.....	0,05
			Resto de obra y materiales.....	0,39
			Suma la partida.....	0,46
			Costes indirectos..... 6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA.....	0,49
0099	DEP5	M3	Gravilla nº1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y relenos, extendida, rasanteada y compactada.	
			Mano de obra.....	1,94
			Maquinaria.....	7,42
			Resto de obra y materiales.....	16,28
			Suma la partida.....	25,64
			Costes indirectos..... 6,00%	1,54
			TOTAL PARTIDA.....	27,18
0100	DEP6	ML	Suministro y colocación de tubería de PVC ranurada de 200 mm de diámetro exterior . Incluso parte proporcional por codos, uniones, demás accesorios y conexiones a arqueta	
			Mano de obra.....	7,36
			Resto de obra y materiales.....	20,89
			Suma la partida.....	28,25
			Costes indirectos..... 6,00%	1,70
			TOTAL PARTIDA.....	29,95
0101	DEP7	KG	Acero S275JR en elementos de calderería (tuberías entrada y salida, colectores, pasamuros, carretes de desmontaje, codos, tes, placas de anclaje, etc.) Incluyendo tratamiento con pinturas epoxy y homologadas para agua potable, diámetros nominales varios y presión nominal mínima 10 atm, espesor mínimo 8 mm.	
			Mano de obra.....	3,22
			Resto de obra y materiales.....	3,41
			Suma la partida.....	6,63
			Costes indirectos..... 6,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA.....	7,03
0102	DEP9	M3	Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.	
			Mano de obra.....	1,08
			Maquinaria.....	6,98
			Resto de obra y materiales.....	16,25
			Suma la partida.....	24,31
			Costes indirectos..... 6,00%	1,46
			TOTAL PARTIDA.....	25,77

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0103	DEPHLFN	ML	Suministro y colocación de caja de esperas para conexión de la losa de escalera a muro de hormigón armado, tipo HBT 120-10/20-5-1250 de Halfen o similar, perfectamente replanteada y ubicada para dar continuidad al armado de la losa de escalera, incluye parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material.		
				Mano de obra.....	17,75
				Resto de obra y materiales	16,82
				Suma la partida.....	34,57
				Costes indirectos..... 6,00%	2,07
				TOTAL PARTIDA.....	36,64
0104	DES400	UD	Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 400/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.		
				Mano de obra.....	138,00
				Resto de obra y materiales	3.386,83
				Suma la partida.....	3.524,83
				Costes indirectos..... 6,00%	211,49
				TOTAL PARTIDA.....	3.736,32
0105	DES600	UD	Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 600/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.		
				Mano de obra.....	138,00
				Resto de obra y materiales	3.689,56
				Suma la partida.....	3.827,56
				Costes indirectos..... 6,00%	229,65
				TOTAL PARTIDA.....	4.057,21
0106	DESPS	m	desmontaje de pared seca existente, con selección y acopio de material recuperable (piedra caliza), y gestión de rcd en obra.		
				Mano de obra.....	16,00
				Maquinaria.....	2,05
				Suma la partida.....	18,05
				Costes indirectos..... 6,00%	1,08
				TOTAL PARTIDA.....	19,13
0107	DP18RF5057	m	Suministro y colocación en zanja de tubo de PVC (EN 1453) para conducción de cables de D=160mm espesor 3,2 mm.		
				Mano de obra.....	0,18
				Resto de obra y materiales	2,60
				Suma la partida.....	2,78
				Costes indirectos..... 6,00%	0,17
				TOTAL PARTIDA.....	2,95
0108	DPLL001	ud	Depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, incluso excavación y relleno, filtro y equipo de bombeo, imbormales de pluviales, conexiones a imbormales pluviales, conexión con tubería de depósito y conexiones eléctricas, totalmente instalado y probado.		
				Mano de obra.....	260,00
				Maquinaria.....	165,12
				Resto de obra y materiales	6.104,60
				Suma la partida.....	6.529,72
				Costes indirectos..... 6,00%	391,78
				TOTAL PARTIDA.....	6.921,50
0109	DPPLACA	m	Suministro y colocacion de placa de protección mecánica de material plástico tipo Aemsa. (Deberá estar homologada por la compañía suministradora). La unidad incluye, solapes y despuntes.		
				Mano de obra.....	0,18
				Resto de obra y materiales	6,01
				Suma la partida.....	6,19
				Costes indirectos..... 6,00%	0,37
				TOTAL PARTIDA.....	6,56

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0110	DSVSRV	PA	Partida alzada, a justificar, para el desvío y reposición de servicios existenetes, interferientes con la instalación hidráulica, incluso movimiento de tierras, suministro de materiales, mano dde obra y medios auxiliares.		
				Sin descomposición	
				Suma la partida.....	25.000,00
				Costes indirectos..... 6,00%	1.500,00
				TOTAL PARTIDA.....	26.500,00
0111	E02CZA060	m²	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante tablastacas de hincas de chapa de acero, correas y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares y gestión de RCD en obra.		
				Mano de obra.....	8,00
				Maquinaria.....	1,54
				Resto de obra y materiales	0,10
				Suma la partida.....	9,64
				Costes indirectos..... 6,00%	0,58
				TOTAL PARTIDA.....	10,22
0112	EADE.SSa	m	Corte del paquete de firmes, con sierra mecanica, hasta la profundidad necesaria, de forma que no resulte afectado el firme restante en la labor de escarificado, demolicion y levantamiento del trozo sobrante en la labor de excavación de asientos o zanjas, incluso señalizacion, replanteo y medios auxiliares.		
				Mano de obra.....	0,48
				Maquinaria.....	0,12
				Resto de obra y materiales	0,01
				Suma la partida.....	0,61
				Costes indirectos..... 6,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA.....	0,65
0113	ECMZ.140	ml	Excavación en zanjas en cualquier clase de terreno, incluso rocas, hasta 160 cm de profundidad media y 80cm de ancho, con zanjadora y/o medios manuales, salvando servicios existentes, entibacion y agotamiento en zonas sumergidas, incluso formación de bermas y taludes, limpieza y refino de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, extracción de productos a los bordes, ayudas de mano de obra, incluso carga y transporte de la gestión de RCD en obra.		
				Mano de obra.....	2,40
				Maquinaria.....	28,42
				Suma la partida.....	30,82
				Costes indirectos..... 6,00%	1,85
				TOTAL PARTIDA.....	32,67
0114	EIRC.2AAK	m	Suministro e instalación de tubería PVC del tipo unión encolada para resistir hasta 6kg/cm2 y con un diámetro exterior de 200mm, fabricada según NORMA UNE-EN 1452, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.		
				Mano de obra.....	2,94
				Maquinaria.....	1,45
				Resto de obra y materiales	32,37
				Suma la partida.....	36,76
				Costes indirectos..... 6,00%	2,21
				TOTAL PARTIDA.....	38,97
0115	EIRC.3BACA	m	Suministro e instalación en superficie de tubería de Ø16mm con goteros autocompensantes integrados para un caudal de 2 a 4l/h dispuestos cada 100cm, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.		
				Mano de obra.....	0,42
				Maquinaria.....	0,03
				Resto de obra y materiales	0,36
				Suma la partida.....	0,81
				Costes indirectos..... 6,00%	0,05
				TOTAL PARTIDA.....	0,86

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0116	ENCADENAT	ml	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de encadenado, de 60 cm de espesor.		
				Mano de obra.....	58,40
				Resto de obra y materiales.....	16,75
				Suma la partida.....	75,15
				Costes indirectos.....6,00%	4,51
				TOTAL PARTIDA.....	79,66
0117	ENTALLAD	m	Entalladura de 0,40 metros de abchura media y de 5 a 10 cm de profundidad, realizada en el pavimento, en alineación recta o en punta de flecha, con el borde exterior cortado con disco para acuerdo transversal de la rasante de la nuev a capa de rodadura a la existente, incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
				Mano de obra.....	0,40
				Maquinaria.....	5,69
				Suma la partida.....	6,09
				Costes indirectos.....6,00%	0,37
				TOTAL PARTIDA.....	6,46
0118	EQ01603	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.		
				Resto de obra y materiales.....	11,43
				Suma la partida.....	11,43
				Costes indirectos.....6,00%	0,69
				TOTAL PARTIDA.....	12,12
0119	EQ01606	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.		
				Resto de obra y materiales.....	24,38
				Suma la partida.....	24,38
				Costes indirectos.....6,00%	1,46
				TOTAL PARTIDA.....	25,84
0120	EQ016181	Ud	VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM MATERIAL: PP. -MEMBRANA:: REVESTIDA PTFE-316. -POSICIÓN DEL TARA-DO: 7 BAR. -VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN AJUSTABLE DE 1,5 A 3,5 BAR INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO		
				Resto de obra y materiales.....	276,24
				Suma la partida.....	276,24
				Costes indirectos.....6,00%	16,57
				TOTAL PARTIDA.....	292,81
0121	EQ016182	Ud	AMORTIGUADOR PULSACIONES DN 10 MM. -MATERIAL CUERPO: PP. -VEJIGA; VITÓN. -VOLUMEN: 0,075 LITROS. IN-CLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRE-CISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.		
				Resto de obra y materiales.....	437,36
				Suma la partida.....	437,36
				Costes indirectos.....6,00%	26,24
				TOTAL PARTIDA.....	463,60
0122	EQ03001	M	TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-25, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.		
				Resto de obra y materiales.....	5,03
				Suma la partida.....	5,03
				Costes indirectos.....6,00%	0,30
				TOTAL PARTIDA.....	5,33
0123	EQ03004	M	TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-50, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.		
				Resto de obra y materiales.....	6,38
				Suma la partida.....	6,38
				Costes indirectos.....6,00%	0,38
				TOTAL PARTIDA.....	6,76

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0124	EQ21017	Ud	RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.		
				Resto de obra y materiales.....	39,86
				Suma la partida.....	39,86
				Costes indirectos.....6,00%	2,39
				TOTAL PARTIDA.....	42,25
0125	ESCMET	UD	Escalera de acceso al interior de la caseta,en PRFV fijada mediante recibido en obra de fábrica.. Montada y terminada.		
				Mano de obra.....	264,00
				Maquinaria.....	87,50
				Resto de obra y materiales.....	2.350,00
				Suma la partida.....	2.701,50
				Costes indirectos.....6,00%	162,09
0126	ESQASE	ML	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de lomo de asno - esquena d'ase - de 60 cm de espesor.		
				Mano de obra.....	48,80
				Resto de obra y materiales.....	16,75
				Suma la partida.....	65,55
				Costes indirectos.....6,00%	3,93
				TOTAL PARTIDA.....	69,48
0127	EXC24	M2	Reposición de muro de mampostería en seco, de 60 centímetros de espesor, incluyendo limpieza manual con aire comprimido, retirada de productos a vertedero, recuperación de piedra, suministro de piedra en caso necesario, recolocación de piedra, ejecución de encadenado, o esquena d'ase, y reposición de cerramiento metálico si procede.. Incluyendo parte proporcional por cimentación con hormigón HM-20/P/25/I,de 30 centímetros de alto.		
				Mano de obra.....	108,00
				Resto de obra y materiales.....	22,00
				Suma la partida.....	130,00
				Costes indirectos.....6,00%	7,80
				TOTAL PARTIDA.....	137,80
0128	EXC5	M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conducciones, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensa-yo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor		
				Mano de obra.....	2,66
				Maquinaria.....	8,68
				Suma la partida.....	11,34
				Costes indirectos.....6,00%	0,68
				TOTAL PARTIDA.....	12,02
0129	EXC7	M3	Hormigón en masa, HM-20/P/25/I. Parte proporcional por vertido, vi-brado y ejecución de juntas. Colocado en tongadas de hasta 10 cm so-bre el relleno compactado		
				Mano de obra.....	7,25
				Resto de obra y materiales.....	112,95
				Suma la partida.....	120,20
				Costes indirectos.....6,00%	7,21
				TOTAL PARTIDA.....	127,41
0130	EXCM	M3	Excavación en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y re-fino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes y ejecutado con compresor.		
				Mano de obra.....	54,50
				Maquinaria.....	21,22
				Suma la partida.....	75,72
				Costes indirectos.....6,00%	4,54
				TOTAL PARTIDA.....	80,26

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA				IMPORTE
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	
0131	EXCTV	M3	Excavación manual o mecánica de tierra vegetal. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado.	
			Mano de obra.....	2,30
			Maquinaria.....	7,99
			Suma la partida.....	10,29
			Costes indirectos..... 6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA.....	10,91
0132	FILTRO600	ud	Filtro de gran capacidad Ø 600 F3-20-H Belgicast o equivalente, PN 16, cuerpo fundición dúctil EN-GJS-450-10, tapa fundición dúctil EN-GJS-450-10, filtro estándar (malla 2mm): acero inox 316L (ó malla 0,5-1 mm ó 8x8 mm., según indicación D.F.), junta cuerpo-tapa EPDM. Junta filtro:NBR, TAPÓN DESAGÜE 1 1/4: ALEACIÓN COBRE/c1zN39pB2. TORNILERÍA: acero galvanizado, suministrado, colocado y probado.	
			Mano de obra.....	46,00
			Resto de obra y materiales.....	20.801,21
			Suma la partida.....	20.847,21
			Costes indirectos..... 6,00%	1.250,83
			TOTAL PARTIDA.....	22.098,04
0133	FRESADO	m²	fresado (espesor 5 cm.) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente con medios mecánicos y ayudas manuales, en secciones completas o parciales. Incluye fresado, carga, barrido y gestión de rcd en obra.	
			Mano de obra.....	0,40
			Maquinaria.....	3,34
			Suma la partida.....	3,74
			Costes indirectos..... 6,00%	0,22
			TOTAL PARTIDA.....	3,96
0134	G2RMZ001	m³	Machaqueo material petreo en obra con machacadora de residuos petreos, sobre orugas con capacidad para tratar de 9 a 22 t/h, autopropulsada, con cinta transportadora para cargar el material triturado sobre camión o contenedor; para posterior utilización en relleno. Esta partida contiene todos los materiales antes nombrados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subjacentes a la partida. Tambien se incluyen todos los materiales, elmentos, accesorios, medios mecanicos y humanos y recursos necesarios para su completa puesta en obra y ayudas de oficio de paleta necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	
			Mano de obra.....	0,20
			Maquinaria.....	13,18
			Suma la partida.....	13,38
			Costes indirectos..... 6,00%	0,80
			TOTAL PARTIDA.....	14,18
0135	GF3CE003	u	Cono de reducción BB de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600/400 (PN 16), con bridas orientables, de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxi color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB)., incluso colocación, juntas elastoméricas de estanqueidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra.....	60,86
			Maquinaria.....	15,62
			Resto de obra y materiales.....	1.105,94
			Suma la partida.....	1.182,42
			Costes indirectos..... 6,00%	70,95
			TOTAL PARTIDA.....	1.253,37

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA					
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0136	GHM11H22	Ud	Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 5 m de altura, coronación sin pletina, con base pletina y puerta, según norma UNE-EN 40-5, colocada sobre dado de hormigón		
				Mano de obra.....	28,88
				Maquinaria.....	44,30
				Resto de obra y materiales	253,41
				Suma la partida.....	326,59
				Costes indirectos..... 6,00%	19,60
TOTAL PARTIDA.....			346,19		
0137	GJM6E001	ud	UNIDAD PARA LA CONEXIÓN DE MANOMETROS E INSTRUMENTACIÓN SOBRE TUBERIA DE ACERO, COMPUESTO POR: TUBULADURA DE 1", VÁLVULA DE ESFERA DE 1", TUBO GALVANIZADO DE 1", UNA TE DE 1", DOS CODOS DE 90º DE 1", INCLUSO MONTAJE.		
				Mano de obra.....	57,20
				Resto de obra y materiales	226,62
				Suma la partida.....	283,82
				Costes indirectos..... 6,00%	17,03
				TOTAL PARTIDA.....	
0138	GJM6E003	ud	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN INOX CON SALIDA ANALÓGICA, ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A 24VCC, CON TÉCNICA DE 2 Ó 4 HILOS, CON PRECISIÓN MEJOR DEL 0,1% , IP 67, INDICACIÓN DIGITAL DE MEDIDA EN FRONTAL DEL EQUIPO, SEÑAL DE SALIDA 4-20 MA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
				Mano de obra.....	72,00
				Resto de obra y materiales	482,44
				Suma la partida.....	554,44
				Costes indirectos..... 6,00%	33,27
				TOTAL PARTIDA.....	
0139	GJM6U020	ud	Manómetro de glicerina DN 100 mm con llave de paso, incluido uniones, elementos auxiliares y accesorios necesarios para su funcionamiento, montado en la tubería y probado		
				Mano de obra.....	12,00
				Resto de obra y materiales	140,71
				Suma la partida.....	152,71
				Costes indirectos..... 6,00%	9,16
				TOTAL PARTIDA.....	
0140	GJMBE022	ud	CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN300 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
				Mano de obra.....	24,00
				Resto de obra y materiales	5.396,95
				Suma la partida.....	5.420,95
				Costes indirectos..... 6,00%	325,26
				TOTAL PARTIDA.....	

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0141	GMAZCD45-400	u	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
			Mano de obra.....	21,50	
			Resto de obra y materiales.....	857,94	
			Suma la partida.....	879,44	
			Costes indirectos.....	6,00%	52,77
			TOTAL PARTIDA.....	932,21	
0142	GMAZCD45-600	u	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
			Mano de obra.....	43,00	
			Resto de obra y materiales.....	1.436,99	
			Suma la partida.....	1.479,99	
			Costes indirectos.....	6,00%	88,80
			TOTAL PARTIDA.....	1.568,79	
0143	GMAZCD90-400	u	Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45 o 90º en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
			Mano de obra.....	21,50	
			Resto de obra y materiales.....	1.418,58	
			Suma la partida.....	1.440,08	
			Costes indirectos.....	6,00%	86,40
			TOTAL PARTIDA.....	1.526,48	
0144	GMAZCD90-600	u	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 90º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
			Mano de obra.....	43,00	
			Resto de obra y materiales.....	2.243,39	
			Suma la partida.....	2.286,39	
			Costes indirectos.....	6,00%	137,18
			TOTAL PARTIDA.....	2.423,57	
0145	GMAZTE	u	Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
			Mano de obra.....	51,60	
			Resto de obra y materiales.....	1.073,70	
			Suma la partida.....	1.125,30	
			Costes indirectos.....	6,00%	67,52
			TOTAL PARTIDA.....	1.192,82	
0146	GMAZTE-600	u	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.		
			Mano de obra.....	43,00	
			Resto de obra y materiales.....	1.515,64	
			Suma la partida.....	1.558,64	
			Costes indirectos.....	6,00%	93,52
			TOTAL PARTIDA.....	1.652,16	

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0147	GNZ116H4E	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
			Mano de obra.....	97,24	
			Maquinaria.....	78,08	
			Resto de obra y materiales.....	654,29	
			Suma la partida.....	829,61	
			Costes indirectos.....	6,00%	49,78
			TOTAL PARTIDA.....	879,39	
0148	GNZ116J4E	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 300 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
			Mano de obra.....	161,84	
			Maquinaria.....	84,09	
			Resto de obra y materiales.....	809,43	
			Suma la partida.....	1.055,36	
			Costes indirectos.....	6,00%	63,32
			TOTAL PARTIDA.....	1.118,68	
0149	GNZ1E005	ud	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 600 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.		
			Mano de obra.....	89,27	
			Maquinaria.....	35,70	
			Resto de obra y materiales.....	1.906,25	
			Suma la partida.....	2.031,22	
			Costes indirectos.....	6,00%	121,87
			TOTAL PARTIDA.....	2.153,09	
0150	GR4914A6	ud	Suministro de Abelia floribunda de altura 40 a 60 cm, en contenedor de 10 l		
			Mano de obra.....	6,32	
			Resto de obra y materiales.....	11,33	
			Suma la partida.....	17,65	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,06
			TOTAL PARTIDA.....	18,71	
0151	GS113020	Ud	Armario envolvente antivandálico de PRFV de dimensiones 1000x750x420, con tejadillo, grado de protección IP54 y cerradura con llave, instalado en superficie a pie de báculo sobre zócalo de hormigón de 20cm de altura, totalmente instalado.		
			Mano de obra.....	22,00	
			Maquinaria.....	35,72	
			Resto de obra y materiales.....	824,66	
			Suma la partida.....	882,38	
			Costes indirectos.....	6,00%	52,94
			TOTAL PARTIDA.....	935,32	

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0152	GT110200	Ud	Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x1920 , lente varifocal 2,8-12mm, zoom y enfoque motorizados, sensor 5 Megapixel, infrarojos para 30m, Ip66, para exteriores, capacidad de microSD, interfaz Lan con PoE. Completamente instalado y funcionando	Mano de obra.....	69,00
				Resto de obra y materiales.....	1.316,12
				Suma la partida.....	1.385,12
				Costes indirectos..... 6,00%	83,11
				TOTAL PARTIDA.....	1.468,23
0153	HIDARQ1 A	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	Mano de obra.....	511,64
				Resto de obra y materiales.....	16.117,41
				Suma la partida.....	16.629,05
				Costes indirectos..... 6,00%	997,74
				TOTAL PARTIDA.....	17.626,79
0154	HIDRARQCAUDM	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	Mano de obra.....	408,56
				Maquinaria.....	195,70
				Resto de obra y materiales.....	15.775,94
				Suma la partida.....	16.380,20
				Costes indirectos..... 6,00%	982,81
				TOTAL PARTIDA.....	17.363,01
0155	HIDRARQDERNRT	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	Mano de obra.....	142,60
				Resto de obra y materiales.....	2.668,34
				Suma la partida.....	2.810,94
				Costes indirectos..... 6,00%	168,66
				TOTAL PARTIDA.....	2.979,60
0156	HIDRDERVVILL	ud	Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	Mano de obra.....	138,00
				Resto de obra y materiales.....	9.132,09
				Suma la partida.....	9.270,09
				Costes indirectos..... 6,00%	556,21
				TOTAL PARTIDA.....	9.826,30
0157	HORMIG009	m3	Hormigón HA-25/F/15/XD1.,eleborado, vertido y vibrado en pilares incluso encofrado y desencofrado con planchas metálicas, armada con 90 kg/m3 de acero B-500-S colocado incluso despuntes. Incluso p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	31,37
				Maquinaria.....	5,27
				Resto de obra y materiales.....	131,25
				Suma la partida.....	167,89
				Costes indirectos..... 6,00%	10,07
				TOTAL PARTIDA.....	177,96
0158	HORNA_P	Ud	Hornacina de fábrica de ladrillo de 12cm, de dimensiones exteriores 0,5x1,10x1,90 m, enfoscada con mortero de cemento de dosificación M-160a(1:3) en interior y exterior, con tejadillo vierteaguas, con espacio para alojar equipos de medida y verificación, CGP E-10 250/400 A (UNESA), con puerta de chapa metálica de 1,60x0,70 m con rejilla y makrolon transparente, sobre solera de hormigón H-150 de 15cm de espesor y dos tubos D160mm de PVC en entrada-salida de la línea subterránea, relleno de arena, completa, limpia e instalada.	Mano de obra.....	219,19
				Resto de obra y materiales.....	175,70
				Suma la partida.....	394,87
				Costes indirectos..... 6,00%	23,69
				TOTAL PARTIDA.....	418,56

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0159	ICMZ.1cc	m³	Excavación para la formación de zanja o pozos, en cualquier clase de terreno, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos a vertedero, canon de vertido, entibación y agotamiento necesarios, limpieza de fondo y nivelación.	Mano de obra.....	2,30
				Maquinaria.....	13,27
				Suma la partida.....	15,57
				Costes indirectos..... 6,00%	0,93
				TOTAL PARTIDA.....	16,50
0160	IDMD.1b	m²	Demolición de firme existente, incluso escarificado o ripado si es necesario, recorte, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero incluso canon de vertido.	Mano de obra.....	3,06
				Maquinaria.....	1,00
				Resto de obra y materiales.....	0,02
				Suma la partida.....	4,08
				Costes indirectos..... 6,00%	0,24
				TOTAL PARTIDA.....	4,32
0161	IDMT.4aa	m³	Relleno localizado con material seleccionado procedente de prestamos incluso canon de extracción, extracción, carga, transporte a obra, extendido en capas de 25 cm, compactado al 98% del Proctor Modificado, con medios mecánicos.	Mano de obra.....	0,54
				Maquinaria.....	2,45
				Resto de obra y materiales.....	2,88
				Suma la partida.....	5,87
				Costes indirectos..... 6,00%	0,35
				TOTAL PARTIDA.....	6,22
0162	IEF020	ud	Inversor central trifásico para conexión a red marca FRONIUS Symo o similar, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 15 kVA, eficiencia máxima 96% , rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc, dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Mano de obra.....	82,68
				Resto de obra y materiales.....	13.261,82
				Suma la partida.....	13.344,50
				Costes indirectos..... 6,00%	800,67
				TOTAL PARTIDA.....	14.145,17
0163	IEF020b	ud	Inversor cargador VICTRON QUATTRO o similar de 5000 W, 48V MPPT 80A dimensiones 572x488x344 mm. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.	Mano de obra.....	82,68
				Resto de obra y materiales.....	1.876,41
				Suma la partida.....	1.959,09
				Costes indirectos..... 6,00%	117,55
				TOTAL PARTIDA.....	2.076,64

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0164	IEH015	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
				Mano de obra.....	0,83
				Resto de obra y materiales.....	2,28
				Suma la partida.....	3,11
				Costes indirectos..... 6,00%	0,19
				TOTAL PARTIDA.....	3,30
0165	JSS010	ud	Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.		
				Mano de obra.....	20,69
				Maquinaria.....	6,63
				Resto de obra y materiales.....	98,37
				Suma la partida.....	125,69
				Costes indirectos..... 6,00%	7,54
				TOTAL PARTIDA.....	133,23
0166	JSS011	ud	Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.		
				Mano de obra.....	20,69
				Maquinaria.....	6,63
				Resto de obra y materiales.....	98,37
				Suma la partida.....	125,69
				Costes indirectos..... 6,00%	7,54
				TOTAL PARTIDA.....	133,23
0167	JSS021	ud	Trasplante de arbol, incluso riego semanal durante los primeros 6 meses desde su implantación, mediante agua regenerada o pluvial.		
				Mano de obra.....	126,00
				Maquinaria.....	300,98
				Resto de obra y materiales.....	0,35
				Suma la partida.....	427,33
				Costes indirectos..... 6,00%	25,64
				TOTAL PARTIDA.....	452,97
0168	JUNTUNI	PA	Trabajos de conexión de la nueva canalización con la red existente.		
				Sin descomposición	
				Suma la partida.....	6.000,00
				Costes indirectos..... 6,00%	360,00
				TOTAL PARTIDA.....	6.360,00

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0169	LAVAOJOS	UD	Lavaojos a pared de acero galvanizado con accionamiento mediante palanca o pedal, totalmente instalada		
				Mano de obra.....	97,60
				Resto de obra y materiales.....	362,20
				Suma la partida.....	459,80
				Costes indirectos..... 6,00%	27,59
				TOTAL PARTIDA.....	487,39
0170	MEDICANÍA	ML	Formación de media caña en encuentros de pared y fondo con diámetro 400 mm, cuerpo de mortero de cemento y recubrimiento con SIKATOP 107 o similar		
				Mano de obra.....	8,80
				Resto de obra y materiales.....	4,64
				Suma la partida.....	13,44
				Costes indirectos..... 6,00%	0,81
				TOTAL PARTIDA.....	14,25
0171	MONITVI	ud	Sistema de control y monitorización de la instalación solar (control: producción solar, almacenamiento de baterías, visualización, sondas, etc.). Totalmente montado.		
				Mano de obra.....	367,81
				Resto de obra y materiales.....	6.724,06
				Suma la partida.....	7.091,87
				Costes indirectos..... 6,00%	425,51
				TOTAL PARTIDA.....	7.517,38
0172	PA_SBT	PA	Partida alzada a justificar para las labores de conexión eléctrica en Baja Tensión del sector incluyendo condicionantes económicos impuestos por el explotador, proyectos, legalizaciones, revisiones y informes técnicos de la O.C.A.		
				Sin descomposición	
				Suma la partida.....	5.000,00
				Costes indirectos..... 6,00%	300,00
				TOTAL PARTIDA.....	5.300,00
0173	PC003	m2	Suministro y colocación de geotextil no tejido, de material virgen (100%), colocado como filtro, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal de más de 9,2 kN/m, resistencia a la tracción transversal de más de 10,1 kN7m, elongación longitudinal en corte hasta 55 %, elongación transversal en corte hasta el 60 %, punzonamiento estático (CBR) de más de 1729 N, perforación dinámica (caída de cono) de menos de 22 mm y permeabilidad al agua de más de 5,5 10-6/m²/s. Gramaje 150 g/m2.		
				Mano de obra.....	2,20
				Resto de obra y materiales.....	1,66
				Suma la partida.....	3,86
				Costes indirectos..... 6,00%	0,23
				TOTAL PARTIDA.....	4,09

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0174	PC009	ud	Suministro e instalación de puente grúa, con capacidad de carga de 2.000 kg, para servicio en interiores, con rodadura (distancia entre ejes 10,0 m), altura máxima de elevación 7 m y 20 m de recorrido, botonera independiente y limitador de sobrecarga, vicina y Eurobloc C16.6.N2/1, o similar. Incluye accesorios, transporte, instalación en la obra y puesta en funcionamiento. Polipasto de cadena y perfiles de soporte con su anclaje a pilares.		
				Mano de obra.....	608,00
				Maquinaria.....	1.650,44
				Resto de obra y materiales.....	31.334,55
				Suma la partida.....	33.592,99
				Costes indirectos..... 6,00%	2.015,58
				TOTAL PARTIDA.....	35.608,57
0175	PC010	m²	Emparrillado formado por rejilla PRFV, tipo tramex, RAL 7042, panel de 2x1 m2, espesor 30 mm. cuadrícula de 30x30 mm, apoyos cada 400 mm, bastidor y ajuste a otros elementos, capaz de soportar una carga mínima de 4.2t/m2. Totalmente colocado y montado en obra.		
				Mano de obra.....	14,40
				Resto de obra y materiales.....	59,93
				Suma la partida.....	74,33
				Costes indirectos..... 6,00%	4,46
				TOTAL PARTIDA.....	78,79
0176	PC015	ud	Codo BB 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión embreada con la tornillería adecuada para dicha pieza, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		
				Mano de obra.....	13,67
				Resto de obra y materiales.....	3.271,45
				Suma la partida.....	3.285,12
				Costes indirectos..... 6,00%	197,11
				TOTAL PARTIDA.....	3.482,23
0177	PC016	ud	Te BBB, DN 600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16), de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm; enchufes con unión embreada con parte proporcional de tornillería y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida, suministrada y colocada, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.		
				Mano de obra.....	16,06
				Resto de obra y materiales.....	3.670,63
				Suma la partida.....	3.686,69
				Costes indirectos..... 6,00%	221,20
				TOTAL PARTIDA.....	3.907,89
0178	PC041	ml	Fiola de hormigón en piezas de 500x300x30 mm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para prefabricados de hormigón		
				Mano de obra.....	8,40
				Resto de obra y materiales.....	71,44
				Suma la partida.....	79,84
				Costes indirectos..... 6,00%	4,79
				TOTAL PARTIDA.....	84,63

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0179	PC042	ml	Recercado de ventanas y puertas, mediante la colocación de pieza piedra arenisca, de 20 cm y 4 cm de espesor, incluso medios auxiliares, dejando la unidad completamente acabada.		
				Mano de obra.....	25,20
				Resto de obra y materiales.....	55,24
				Suma la partida.....	80,44
				Costes indirectos..... 6,00%	4,83
				TOTAL PARTIDA.....	85,27
0180	PC046	ud	Cubeto móvil de retención antirebose con capacidad para 1000 l, de polietileno rotomoldeado.		
				Mano de obra.....	60,00
				Resto de obra y materiales.....	612,00
				Suma la partida.....	672,00
				Costes indirectos..... 6,00%	40,32
				TOTAL PARTIDA.....	712,32
0181	PC047	ud	Depósito dosificador, fabricado en polietileno lineal de alta densidad (PE-AD) con tratamiento anti-UV. apto para sistema de dosificación de productos químicos, sistemas de cloración, etc...con tapa rosacada e indicadores de nivel de líquido, zona superior reforzada para el montaje de agitadores y bombas dosificadores y entrantes verticales para mejorar la mezcla.		
				Mano de obra.....	60,00
				Resto de obra y materiales.....	556,71
				Suma la partida.....	616,71
				Costes indirectos..... 6,00%	37,00
				TOTAL PARTIDA.....	653,71
0182	PCCUBDEP	ud	Cubrición de los 3 depósitos de cloro a base de perfilería de acero galvanizado tubo de 50*50*1,5 mm y chapa metálica galvanizada de 3 mm de grosor, piezas y tornillería de conexión en acero galvanizado. Cimentación de soportes de HA-25 medidas 25x25x25 cm. Totalmente acabado		
				Mano de obra.....	60,00
				Resto de obra y materiales.....	946,21
				Suma la partida.....	1.006,21
				Costes indirectos..... 6,00%	60,37
				TOTAL PARTIDA.....	1.066,58
0183	PD.905	ud	Equipo de comunicación GSM/GPRS completamente instalado en las edificaciones existentes incluso estudio de cobertura inicial, antena supletoria en el caso de que fuera necesario, suministro,pruebas y puesta en marcha, derechos de acometida y legalizaciones. Todo ello de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.		
				Mano de obra.....	360,00
				Resto de obra y materiales.....	772,20
				Suma la partida.....	1.132,20
				Costes indirectos..... 6,00%	67,93
				TOTAL PARTIDA.....	1.200,13
0184	PD.906	ud	Integración de nuevos puntos de control en la red de telemando con programación de estación remota adaptada a la red existente con sinópticos gráficos de la instalación, órdenes de funcionamiento, lecturas de estados, lecturas analógicas, puesta de contadores a un valor definido, tratamiento de alarmas, dibujo de curvas a partir de un grupo de palabras de datos en el PLC. todo ello completamente parametrizado, probado y funcionando, incluso parte proporcional de revisión de la documentación existente de la red instalada de acuerdo a las indicaciones del Pliego de Condiciones.		
				Mano de obra.....	1.200,00
				Resto de obra y materiales.....	2.064,00
				Suma la partida.....	3.264,00
				Costes indirectos..... 6,00%	195,84
				TOTAL PARTIDA.....	3.459,84

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0185	PD.909	ud	Instalación de puestos de trabajo compuestos por tomas RJ45(datos) y RJ12 (voz) y cableado a centralita telefónica y armario informático cde cableado estructurado completamente instalado para un máximo de 15 puestos de trabajo de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones incluso visita previa y propuesta de dsitribución a la Dirección Facultativa.		
				Mano de obra.....	1.700,00
				Resto de obra y materiales.....	2.074,00
				Suma la partida.....	3.774,00
				Costes indirectos..... 6,00%	226,44
				TOTAL PARTIDA.....	4.000,44
0186	PD.910	ud	Suministro y colocación de caseta prefabricada de hormigón de 2,50x2,00x2,00 m. de medidas interiores libres, con puerta metálica galvanizada de 1,80x1,90 m. con ventilación a base de lamas metálicas, para alojamiento de cuadros eléctricos, incluso solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de 20 cm. de espesor según los planos de detalle, totalmente montada y terminada de acuerdo a las especificaciones del PPTP.		
				Mano de obra.....	302,00
				Maquinaria.....	227,83
				Resto de obra y materiales.....	2.092,09
				Suma la partida.....	2.621,92
				Costes indirectos..... 6,00%	157,32
				TOTAL PARTIDA.....	2.779,24
0187	PD.911	ud	Suministro y montaje de cuadro de alimentación de válvulas y equipo de medida para la estación remota incluyendo: - Envolverte de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de fuerza para alimentar los siguientes equipos: - 2 Actuadores trifásicos - 4 equipos de campo monofásicos - PLC y equipo de GSM - Alumbrado - Conexión de fuerza para equipos trifásicos - Otros usos - SAI con baterías automonía 6 horas - Elementos de mando y visualización local para los actuadores - Protección contra sobretensiones Suministro, instalación y montaje,y pruebas de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.		
				Mano de obra.....	250,00
				Resto de obra y materiales.....	2.888,54
				Suma la partida.....	3.138,54
				Costes indirectos..... 6,00%	188,31
				TOTAL PARTIDA.....	3.326,85

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0188	PD.912	ud	Suministro y montaje de cuadro de control Incluyendo: - Envolverte de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de protección y alimentación al sistema de control, incluyendo: - Transformador de aislamiento - Módulo de protección contra sobretensiones - Protecciones eléctricas - SAI con baterías automonía 6 horas - Fuente de alimentación estabilizada 220/24 V - Convertidor 24/12 V - Relés de aislamiento de PLC Autómata programable con caspacidad suficiente para el control de la estación, con la siguiente configuración: - Hasta 40 entradas digitales - Hasta 32 salidas digitales - Hasta 6 entradas analógicas - Hasta 2 salidas analógicas Todo ello conforme a las especificaciones del Pliego de Condiciones , incluyendo CPU , fuente de alimentación estabilizada, tarjetas de entradas y salidas, 2 puertos de comunicaciones y convertidor de fibra óptica. Diseño de esquemas eléctricos. Desarrollo de cuaderno de funcionamiento según especificaciones de la red de telemando existente, pruebas en taller y pruebas de comunicaciones. Pruebas de campo y puesta en marcha de la estación. Almacenamiento de datos analógicos, comunicación alternativa por fibra óptica y Modem GSM-GPRS. Todo ello completamente montado, probado y funcionando de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.		
				Mano de obra.....	900,00
				Resto de obra y materiales.....	6.981,54
				Suma la partida.....	7.881,54
				Costes indirectos..... 6,00%	472,89
				TOTAL PARTIDA.....	8.354,43
0189	PD.917	ml	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CIRCUITO DE MANDO FORMADO POR CABLE DE CONDUCTOR DE COBRE APANTALLADO DE 5X1,5MM2, MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO INSTALADO AL EFECTO, SEGÚN NTE/IEB-43 Y 45. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	4,21
				Suma la partida.....	6,61
				Costes indirectos..... 6,00%	0,40
				TOTAL PARTIDA.....	7,01
0190	PD.921	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJA MURAL PARA LA CONEXIÓN Y EMPALME DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LATIGUILLOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, BANDEJA, LATIGUILLOS ST, CONECTORES ST, PREPARACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA, MONTAJE DE EMPALMES Y MONTAJE DE CONECTORES. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.		
				Mano de obra.....	138,00
				Resto de obra y materiales.....	658,33
				Suma la partida.....	796,33
				Costes indirectos..... 6,00%	47,78
				TOTAL PARTIDA.....	844,11

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0191	PD04.PLT01	m2	Plataforma en arqueta de valvulería compuesto por perfiles PRFV con entramado PRFV tipo tramex de 40x3/10x3, así como formación de peldaños y barandillas de seguridad de 100 cm de altura formada por barandal supeíor e inferiorde PRFV de 12x12 mm y montantes de 12x12 con separación de 100 cm entre sí. Todo ello según planos y pliego de prescripciones técnicas.		
				Mano de obra.....	19,80
				Maquinaria.....	0,86
				Resto de obra y materiales.....	107,00
				Suma la partida.....	127,66
				Costes indirectos..... 6,00%	7,66
				TOTAL PARTIDA.....	135,32
0192	PD07.REFO06	ud	Suministro e instalación de Router Mikrotik Ethernet/Fibra óptica totalmente instalado y probado		
				Mano de obra.....	69,60
				Resto de obra y materiales.....	91,15
				Suma la partida.....	160,75
				Costes indirectos..... 6,00%	9,65
				TOTAL PARTIDA.....	170,40
0193	PD07.SC0002	m	Cable de 8 fibras multimodo (50/125), con armadura de acero corrugado. Instalado en zanja por el interior de tubo de polietileno. Incluye mano de obra en la instalación y pruebas de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	2,99
				Suma la partida.....	5,39
				Costes indirectos..... 6,00%	0,32
				TOTAL PARTIDA.....	5,71
0194	PD09.BP0200	m	Bandeja metálica REJIBAND o equivalente, de varillas electrosoldadas con borde de seguridad redondeado, con resistencia a la corrosión clase C8 > 1000 horas, continuidad eléctrica según la norma IEC 61537, con sistema completo de instalación, con soportes y accesorios.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	19,66
				Suma la partida.....	22,06
				Costes indirectos..... 6,00%	1,32
				TOTAL PARTIDA.....	23,38
0195	PD09.CA0050	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	2,63
				Suma la partida.....	5,03
				Costes indirectos..... 6,00%	0,30
				TOTAL PARTIDA.....	5,33
0196	PD09.CGP010	ud	Cuadro de maniobra y protección para sistema fotovoltaico SCHNEIDER o similar compuesto por 30 módulos instalados en 6x5 (11.100 wp), con armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación del cuadro, con equipo de limitación contra sobretensiones, con 6 interruptores de línea para los paneles y 4 fusibles de 16 A 1000V y 30 kA, con 1 interruptor magnetotérmico Curva C In 63 A, con 2 interruptores magnetotérmicos de In 32 A, así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, camaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.		
				Mano de obra.....	64,00
				Resto de obra y materiales.....	845,30
				Suma la partida.....	909,30
				Costes indirectos..... 6,00%	54,56
				TOTAL PARTIDA.....	963,86

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0197	PD09.CGP037	ud	Cuadro de general de maniobra y protección instalación auxiliar en armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación forzada del cuadro, y compuesto por: - 1 ud Interruptor en carga 3P+N - 1 ud Seccionador 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva B, 3P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva C, 3P+N - 13 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 6 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 4 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 2 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 7 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 10 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 500 mA, Clase A., 4P - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 300 mA, Clase AC., 2P - 8 uds Diferenciales Instantáneo, In 25 A, Sensibilidad 30 mA, Clase AC., 2P - 1 ud Limitador de sobretensión transitoria, Tipo 1+2, Iimp 100 kA, Up 2,5 kV, 3P+N así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, camaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.		
				Mano de obra.....	64,00
				Resto de obra y materiales.....	3.003,35
				Suma la partida.....	3.067,35
				Costes indirectos..... 6,00%	184,04
				TOTAL PARTIDA.....	3.251,39
0198	PD09.CU1016	m	Suministro e instalción de cable flexible unipolar RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de Cu 1x16 mm2, con cubierta exterior de polietileno termoplástica (Z1) libre de halógenos y aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), según normativa UNE 21123-4.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	2,34
				Suma la partida.....	4,74
				Costes indirectos..... 6,00%	0,28
				TOTAL PARTIDA.....	5,02
0199	PD09.DC0006	m	Suministro e instalación de cable flexible 1x6 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero term estable libre de halógenos, según norma TÜv 2 Pfg 1169/08.2007.		
				Mano de obra.....	1,20
				Resto de obra y materiales.....	1,10
				Suma la partida.....	2,30
				Costes indirectos..... 6,00%	0,14
				TOTAL PARTIDA.....	2,44
0200	PD09.DC0010	m	Suministro e instalación de cable flexible 1x10 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero term estable libre de halógenos, según norma TÜv 2 Pfg 1169/08.2007.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	1,32
				Suma la partida.....	3,72
				Costes indirectos..... 6,00%	0,22
				TOTAL PARTIDA.....	3,94

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0201	PD09.DC0016	m	Suministro e instalación de cable flexible 1x16 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÜV 2 Pfg 1169/08.2007.		
				Mano de obra.....	2,40
				Resto de obra y materiales.....	1,44
				Suma la partida.....	3,84
				Costes indirectos..... 6,00%	0,23
				TOTAL PARTIDA.....	4,07
0202	PD09.EMF003	ud	Soporte de hormigón armado prefabricado Fimar Futur o equivalente con soporte coplanar continuo atornillado para 6 módulos, con perfilera de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería en acero inoxidable A2-70 con sistema de tuercas antirrobo. Formada por perfiles RCVE 4.0 y fijación kit, así como presores centrales y presores laterales. Completamente instalado.		
				Mano de obra.....	5,12
				Maquinaria.....	41,13
				Resto de obra y materiales.....	593,02
				Suma la partida.....	639,27
				Costes indirectos..... 6,00%	38,36
				TOTAL PARTIDA.....	677,63
0203	PD09.MFV001	ud	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico, formado por 72 células 6" monocristalina, de 370 Wp de potencia máxima, con tensión máxima de 39,79 V, corriente máxima potencia de 9,30 A, y tensión de circuito abierto de 47,80 V, con eficiencia del módulo mínimo del 19,07% . De dimensiones 1956x992x41 mm, con cubierta frontal mediante cristal templado de alta transmisión, con marco de aleación de aluminio anodizado/planta y caja de conexiones IP67, con cable de 1.200 mm de longitud de 4 mm2 de sección con conector MC4 compatible. Totalmente instalado en estructura y conexionado.		
				Mano de obra.....	34,00
				Maquinaria.....	41,13
				Resto de obra y materiales.....	273,08
				Suma la partida.....	348,21
				Costes indirectos..... 6,00%	20,89
				TOTAL PARTIDA.....	369,10
0204	PD09.RS0133	ud	Suministro y conexionado de batería ion litio de larga duración. uso para ciclos continuados de carga y descarga en instalaciones fotovoltaicas aisladas marca TURBO ENERGY o similar, ciclo de vida >=6.000, capacidad nominal 5,12 kWh, capacidad útil 4,6 kWh, profundidad de descarga 90% , tensión nominal 51,2 v, rango de tensión 48-57,6 v, clase de protección IP20, máxima corriente de descarga 50A incluso pp. de armario rack, conexionado, material de montaje y pruebas de funcionamiento, totalmente instalada.		
				Mano de obra.....	48,00
				Resto de obra y materiales.....	2.309,96
				Suma la partida.....	2.357,96
				Costes indirectos..... 6,00%	141,48
				TOTAL PARTIDA.....	2.499,44
0205	PD09.RTTM29	ud	Red de toma de tierra de las masas de la instalación compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 75,0 m. de longitud, 2 picas verticales de 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.		
				Mano de obra.....	156,00
				Resto de obra y materiales.....	292,57
				Suma la partida.....	448,57
				Costes indirectos..... 6,00%	26,91
				TOTAL PARTIDA.....	475,48

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0206	PD09.RTTN30	ud	Red de toma de tierra del neutro compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 40,0 m de longitud, 2 picas verticales aisladas con 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.		
				Mano de obra.....	156,00
				Resto de obra y materiales	177,19
				Suma la partida.....	333,19
				Costes indirectos..... 6,00%	19,99
				TOTAL PARTIDA.....	353,18
0207	PD11.CENAL1	ud	Central de alarma Prosegur o similar formado por radio GPRS, Teclado vía radio, detector volumétrico con cámara incorporada, detector volumétrico exterior con cámara incorporada y rótula y batería zinc-air. Todo ello completamente instalado de acuerdo a las especificaciones del pliego.		
				Mano de obra.....	98,00
				Resto de obra y materiales	655,27
				Suma la partida.....	753,27
				Costes indirectos..... 6,00%	45,20
				TOTAL PARTIDA.....	798,47
0208	PD11.PPLC14	ud	Programación y puesta en marcha del PLC e integración del PLC con SCADA existente de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.		
				Resto de obra y materiales	4.590,00
				Suma la partida.....	4.590,00
				Costes indirectos..... 6,00%	275,40
				TOTAL PARTIDA.....	4.865,40

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0209	PEAUTOM03	Ud	<p>Envolvente CUADRO PLC, fabricante: Schneider o similar Tensión nominal Circuito Principal: 230V Tensión Auxiliar: 24 Vac, 24Vdc Cantidad de Paneles: 1, Dimensiones (AnchoxAltxProfundidad): 849x210x500 mm</p> <p>CONTENIENDO:</p> <p>Autómata programable, con 144 ED, 31 SD, 21 EA por transistor con bloques de relés independientes, 39 EA, y 11 ED, 23 EA y 8 S/A vía bus de campo, alojado en armario metálico dotado de puerta transparente, dotado de la siguiente aparamenta:</p> <p>- 1 Ud. CJ2M-CPU31 CPU Ethernet 5K pasos</p> <p>- 1 Ud. CJ1W-PA202 Fuente alimentación 100/240Vca 5Vcc 2,8A Relé</p> <p>- 1 Ud. CJ1W-IC 101 Módulo Expansión Control E/S</p> <p>- 1 Ud. CJ1W-II101 Módulo Expansión Interface E/S</p> <p>- 1 Ud. CS1W-CN713 CHN Cable CS1-CS1 70cm</p> <p>- 5 Ud. CJ1W-ID262-CHN Módulo 32 Entradas 24 VDC MIL</p> <p>- 5 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts)</p> <p>- 5 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS)</p> <p>- 2 Ud. CJ1W-OC211 CHN Módulo 32 Salidas transistor</p> <p>- 2 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts)</p> <p>- 2 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS)</p> <p>- 3 Ud. CJ1W-AD081-V1 NL Módulo 8 Entradas analógicas (4-20mA) resolución 1/8000</p> <p>- 1 Ud. CJ1W-DA08C Módulo 8 Salidas Analógicas Corriente (4-20mA) resolución 1/8000</p> <p>- 1 Ud. CJ1W-SCU41 V1 (RS422/RS485) ModBus</p> <p>- 1 Ud. CJ1W-PRT21 Módulo Esclavo Profibus DP (RS485)</p> <p>- 12Ud, Conectores Profibus (entrada/salida) con resistencia</p> <p>- 20mts, Cable profibus 2 hilos apantallados</p> <p>Protecciones magnetotérmicas. Protección de sobretensiones tipo fina. Transformador de aislamiento 230/230 Vac. Toma de corriente tipo schucko. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 10A. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 8A Espacio para autómatas programable. Espacio para switch de red de control. Espacio para SAI de 1000 VA y 120 min de autonomía. Espacio para cajón de fibra óptica (si precisa). Espacio para modem 3G, incluso alimentación. Terminal de operador 10,2" programado, instalado en puerta plena. La segunda puerta será transparente. En puerta entrada de alimentación, Panel 1: 1 Ventilador de Refrigeramiento. 1 Rejilla de Entrada de aire. 1 Resistencia de Caldeo.</p> <p>En interior de cuadro: 1 Interruptor General 2P, 16 A , 5 Interruptores Automáticos, 10A , 1 Interruptor Automático, 16A , 2 Termostatos (1 Ventilación, 1 Caldeo) 1 Iluminación Interior, 1 Fuente Phoenix Contact 10A, 1 Fuente SITOP Siemens, 1 PLC ET200 1512 Siemens, 1 Convertidor FO/Ethernet SCALANCE SIEMENS, 1 Transformador 230Vac/24Vac, 1 Repartidor 24Vac, 1 Repartidor 230Vac (Bornas Fusibles para Instrumentación), 1 Repartidor 24Vdc, 1 módulo de comunicaciones RS485+PCMCIA, 1 scanner de bus de campo para comunicación con arrancadores y/o variadores, Cable de bus para comunicación con arrancadores, variadores y centrales de medida.</p> <p>ED, SD, EA y SA distribuidas en estaciones remotas (RTU) según listado de señales y esquema de control, con p.p. de cabecera de comunicaciones ethernet y accesorios. Las RTU se instalarán en la parte superior de las celdas del CCM correspondiente.</p> <p>El cableado de los módulos de entradas/salidas digitales, se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida.</p> <p>Anexo al armario de PLC descrito se instalará el armario de auxiliares del CCM. Constará de armario metálico unido por su parte lateral al del PLC. Irán alojadas las protecciones de los equipos de instrumentación y electroválvulas. El armario será de chapa de acero pintada de 1,5 mm de espesor (estructura y panales posteriores, superiores y laterales) y 2 mm (puerta), pintado, secado al horno, previo tratamiento corrosivo y desengrasante, con protección IP54. Incorpora zócalo para la entrada y salida de cables.</p>	
Mano de obra.....				1.002,40

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
				Resto de obra y materiales 13.166,02
				Suma la partida 14.168,42
				Costes indirectos 6,00% 850,11
				TOTAL PARTIDA 15.018,53
0210	PTAGR	M2	Puerta de chapa galvanizada, de dos hojas, de dimensiones según planos, incluyendo marco metálico, herrajes, cerradura y pintado con dos manos de esmalte sintético sobre una mano de imprimación para galvanizado. Totalmente colocada.	
				Mano de obra 11,00
				Resto de obra y materiales 128,00
				Suma la partida 139,00
				Costes indirectos 6,00% 8,34
				TOTAL PARTIDA 147,34
0211	PUR	ud	Suministro e instalación de purgador con válvula de cierre, similar al modelo 111 de Saint Gobain, PN-10, sobre tubería de fundición dúctil, incluso picaje de tubería de 1", piezas especiales, pequeño material. Totalmente instalado y probado.	
				Mano de obra 9,20
				Resto de obra y materiales 202,51
				Suma la partida 211,71
				Costes indirectos 6,00% 12,70
				TOTAL PARTIDA 224,41
0212	P_ARQTI	ud	Arqueta de registro de conexión de puesta a tierra de dimensiones interiores 51x51x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
				Mano de obra 55,65
				Resto de obra y materiales 141,65
				Suma la partida 197,30
				Costes indirectos 6,00% 11,84
				TOTAL PARTIDA 209,14
0213	P_AUX	ud	Armario: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente	
			Modelo: KAEDRA o equivalente	
			Marca Aparamenta: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente	
			Unidades: 1 unidades, en emplazamientos designado en plano.	
			Descripción: Cofret estanco de superficie, con sistema de cierre por presión. (Sin cerradura)	
			Incluye:	
			2 Tomas monofásica 230V 2P+TT 16A tipo Schuko.	
			1 Toma trifásica 400V 3P+TT 32A tipo Cetac	
			Aparamenta:	
			1 Interruptor diferencial 40A	
			1 Interruptor automático magnetotermico C60N 3P×32A	
			1 Interruptor automático magnetotérmico C60N 2P×16A	
			Caja totalmente instalada en lugar designado en plano, incluso soportes a pared, conexionado de línea trifásica desde cuadro local correspondiente, bajo bandeja o tubo.	
				Mano de obra 1,00
				Resto de obra y materiales 129,82
				Suma la partida 130,82
				Costes indirectos 6,00% 7,85
				TOTAL PARTIDA 138,67

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE		
0214	P_BALIZ	m	Balizado temporal de protección de obra en áreas especialmetne sensibles para evitar paso de vehículos o personal, formado por soportes metálicos de 30 mm de diámetro y 1 metro de longitud clavados al suelo cada 8 metros, unios entre sí mediante cinta de señalización de obra. Totalmente colocado, incluido mantenimiento hasta el desmontaje, desmontaje y recogida.	Mano de obra.....	0,18	
				Resto de obra y materiales	0,29	
				Suma la partida	0,47	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA.....	0,50	
0215	P_BX060200	m	Bandeja aislante de 60x200. Servicio: Portacables en interior. Características: - Marca: UNEX o equivalente. - Modelo: U23X. - Tipo: aislante con tapa. - Altura de la bandeja (mm): 60. - Anchura de la bandeja (mm): 100. - Espesor de la bandeja (mm): 2. - Rango de temperatura de servicio (°C): -20..60. - Ejecución del fondo: ranurado. - Ejecución de la tapa: lisa. - Material de bandeja y tapa: PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de los accesorios (soportes, uniones, codos, tabiques separadores): PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de la tornillería de fijación: acero inoxidable. - Aislante eléctrica y sin necesidad de puesta a tierra. - Anti-corrosiva por humedad. - Color: RAL7030. - Incluye parte proporcional de uniones, esquinas, fijaciones, derivaciones y soportes.	Mano de obra.....	2,48	
				Resto de obra y materiales	41,70	
				Suma la partida	44,18	
				Costes indirectos.....	6,00%	2,65
				TOTAL PARTIDA.....	46,83	
0216	P_CCTRL11	ud	Caja de control 1M/1P. Servicio: Control a pie de máquina. Características: - Marca: TELEMECANIQUE o equivalente. - Modelo: XAL. - Material: metálica. - Grado de protección: IP 65. - Dimensiones (mm): 106 x 68 x 53. - Mando: pulsador de marcha y de paro (SETA), con resorte de retorno. - Incluy e soporte de fijación, en AISI316. Totalmente instalado.	Mano de obra.....	6,80	
				Resto de obra y materiales	170,03	
				Suma la partida	176,83	
				Costes indirectos.....	6,00%	10,61
				TOTAL PARTIDA.....	187,44	
0217	P_CJ_100X100	ud	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 100x100 mm., 7 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.	Mano de obra.....	1,00	
				Resto de obra y materiales	5,11	
				Suma la partida	6,11	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,37
				TOTAL PARTIDA.....	6,48	
0218	P_CJ_150X150	ud	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.	Mano de obra.....	1,00	
				Resto de obra y materiales	6,09	
				Suma la partida	7,09	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,43
				TOTAL PARTIDA.....	7,52	
0219	P_EIEL16eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	Mano de obra.....	6,80	
				Resto de obra y materiales	4,25	
				Suma la partida	11,05	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA.....	11,71	

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0220	P_EIEL32eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	Mano de obra.....	6,80
				Resto de obra y materiales	4,24
				Suma la partida.....	11,04
				Costes indirectos..... 6,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA.....	11,70
0221	P_ETIE	ud	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	Mano de obra.....	2,80
				Resto de obra y materiales	15,14
				Suma la partida.....	17,94
				Costes indirectos..... 6,00%	1,08
				TOTAL PARTIDA.....	19,02
0222	P_GRAPA	ud	Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	Mano de obra.....	0,40
				Resto de obra y materiales	3,30
				Suma la partida.....	3,70
				Costes indirectos..... 6,00%	0,22
				TOTAL PARTIDA.....	3,92
0223	P_H07VKC1x1.5	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.	Mano de obra.....	0,84
				Resto de obra y materiales	0,73
				Suma la partida.....	1,57
				Costes indirectos..... 6,00%	0,09
				TOTAL PARTIDA.....	1,66
0224	P_H07VKC1x2.5	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.	Mano de obra.....	0,84
				Resto de obra y materiales	1,16
				Suma la partida.....	2,00
				Costes indirectos..... 6,00%	0,12
				TOTAL PARTIDA.....	2,12
0225	P_IEIEL20eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	Mano de obra.....	6,80
				Resto de obra y materiales	4,48
				Suma la partida.....	11,28
				Costes indirectos..... 6,00%	0,68
				TOTAL PARTIDA.....	11,96

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0226	P_IEIEL25eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.		
				Mano de obra.....	6,80
				Resto de obra y materiales	4,67
				Suma la partida.....	11,47
				Costes indirectos..... 6,00%	0,69
				TOTAL PARTIDA.....	12,16
0227	P_IMPSOL	ud	Impermeabilización de solera con sistema de recogida perimetral de líquidos para el mantenimiento de equipos y maquinaria a base de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor sobre terreno refinado y cubierta de 30 cm de material procedente de excavación, incluso drenaje impermeable a punto de recogida. Totalmente terminado de dimensiones totales 20x20 m.		
				Mano de obra.....	168,00
				Maquinaria.....	341,81
				Resto de obra y materiales	71,60
				Suma la partida.....	581,41
				Costes indirectos..... 6,00%	34,88
				TOTAL PARTIDA.....	616,29
0228	P_ITCO_NRES	ud	Interruptor conmutador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
				Mano de obra.....	1,00
				Resto de obra y materiales	24,08
				Suma la partida.....	25,08
				Costes indirectos..... 6,00%	1,50
				TOTAL PARTIDA.....	26,58
0229	P_ITSI_NRES	ud	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
				Mano de obra.....	1,00
				Resto de obra y materiales	22,39
				Suma la partida.....	23,39
				Costes indirectos..... 6,00%	1,40
				TOTAL PARTIDA.....	24,79
0230	P_JORRIG	dia	Riego de zonas de obra para evitar la formación de polvo con camión cisterna de 6.000 litros puesto a disposición durante 10 horas al día, con una dosis entre 2 y 3 litros/m2. Incluido recorrido hasta punto de carga, carga y distribución.		
				Mano de obra.....	27,00
				Maquinaria.....	439,76
				Resto de obra y materiales	26,80
				Suma la partida.....	493,56
				Costes indirectos..... 6,00%	29,61
				TOTAL PARTIDA.....	523,17
0231	P_LEDBALI	ud	Baliza empotrar en pared o suelo IGUZZINI WALKY LED 6 W o similar, fabricado en acero inoxidable y aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.		
				Mano de obra.....	21,00
				Resto de obra y materiales	136,56
				Suma la partida.....	157,56
				Costes indirectos..... 6,00%	9,45
				TOTAL PARTIDA.....	167,01

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0232	P_LEDBOLA	ud	Bolardo LED SMD o similar de 13 w, realizado en aluminio fundido y policarbonato, altura 60 cm y anchura 16 cm, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.		
				Mano de obra.....	10,50
				Resto de obra y materiales	212,21
				Suma la partida.....	222,71
				Costes indirectos..... 6,00%	13,36
				TOTAL PARTIDA.....	236,07
0233	P_LEDPROY	ud	Proyector LED PHILIPS PH-53351699], o similar de 110w, fabricado en vidrio templado y Aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.		
				Mano de obra.....	10,50
				Resto de obra y materiales	252,61
				Suma la partida.....	263,11
				Costes indirectos..... 6,00%	15,79
				TOTAL PARTIDA.....	278,90
0234	P_LUM_AUEMS	ud	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
				Mano de obra.....	1,00
				Resto de obra y materiales	77,39
				Suma la partida.....	78,39
				Costes indirectos..... 6,00%	4,70
				TOTAL PARTIDA.....	83,09
0235	P_LUM_FLU	ud	Luminaria Led. Servicio: Ambiente industrial. Características:-Tipo: Luminaria estanca de adosar o suspender. - Marca: INDALUX o similar. - Modelo: 402 IXC 2x36. - Reflector: en chapa de acero tratado.-Lámpara: - Potencia (W): 46.5. - Tensión (V): 230. - Frecuencia (Hz): 50. - Dimensiones (mm): 1.275 x 170 x 108 mm. - Protección: IP-65. - Incluye dos cáncamos. - Incluye equipo electrónico con caldeo.		
				Mano de obra.....	1,00
				Resto de obra y materiales	59,82
				Suma la partida.....	60,82
				Costes indirectos..... 6,00%	3,65
				TOTAL PARTIDA.....	64,47
0236	P_PARARRA	ud	Pararrayos con dispositivo de cebado, radio de protección 100 m, incluyendo pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil de acero inoxidable de 60 mm, cableado de cobre de 70 mm2, y abrazadera y tubo en PVC rígido de protección en los últimos 3 metros junto a tierra, puesta a tierra con puente de comprobación formado por pletina de cobre y placa para toma de tierra en cobre de 500x500x2 mm. Todo ello sobre arqueta de registro de polipropileno con tapa, según nroma UNE-21186 y especificaciones técnicas.		
				Mano de obra.....	420,00
				Resto de obra y materiales	1.937,02
				Suma la partida.....	2.357,02
				Costes indirectos..... 6,00%	141,42
				TOTAL PARTIDA.....	2.498,44
0237	P_PUENTE	ud	Puente de comprobación. Servicio: Comprobación de la red de tierras. Características: Ejecutado en pletina de cobre cadmiado. Anchura (mm): 25. Espesor (mm): 6. Incluye su instalación en obra, los medios auxiliares precisos y las pruebas de funcionamiento. Sin incluir la arqueta de registro.		
				Mano de obra.....	2,80
				Resto de obra y materiales	22,94
				Suma la partida.....	25,74
				Costes indirectos..... 6,00%	1,54
				TOTAL PARTIDA.....	27,28

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0238	P_RCuModBUS	m	Cable Ethernet de par trenzado apantallado de categoría 5 recto o cruzado con conector RJ45.		
				Mano de obra.....	0,84
				Resto de obra y materiales.....	1,71
				Suma la partida.....	2,55
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	2,70
0239	P_RVKC12G1.5	m	Conductor de sección 12g1,5 mm2. Servicio: Mando y control en ambientes no explosivos. Características: - Tipo: RV-K según normas constructivas UNE 21.123-2. - Marca: PRYSMIAN o similar. - Modelo: RETENAX FLEX Iris Tech. - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3,5 en c.a. durante 5 minutos. - Ensayos de fuego: - No propagación de la llama (UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2); - Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emisión CLH<14 %). - Temperatura máxima en conductor: 90 °C en continuo, 250 °C en cortocircuito. - Material conductor: Cobre electrolítico recocido. - Material aislamiento: XLPE, tipo DIX3 s/ HD 603-1. - Material cubierta: mezcla de PVC, tipo DMV-18 s/ HD 603-1.		
				Mano de obra.....	0,84
				Resto de obra y materiales.....	4,77
				Suma la partida.....	5,61
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	5,95
0240	P_RZ1KCu1x010	m	Conductor de sección 1x10 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		
				Mano de obra.....	1,24
				Resto de obra y materiales.....	4,29
				Suma la partida.....	5,53
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	5,86
0241	P_RZ1KCu1x016	m	Conductor de sección 1x16 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		
				Mano de obra.....	1,24
				Resto de obra y materiales.....	8,46
				Suma la partida.....	9,70
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	10,28

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0242	P_RZ1KCu1x050	m	Conductor de sección 1x95 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		
				Mano de obra.....	1,24
				Resto de obra y materiales.....	7,44
				Suma la partida.....	8,68
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	9,20
0243	P_RZ1KCu3G2.5	m	Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		
				Mano de obra.....	0,84
				Resto de obra y materiales.....	3,12
				Suma la partida.....	3,96
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	4,20
0244	P_RZ1KCu5G2.5	m	Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2		
				Mano de obra.....	0,84
				Resto de obra y materiales.....	5,22
				Suma la partida.....	6,06
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA.....	6,42

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0245	P_RZ1KCu5G6	m	Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexi- ble (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Mate- rial aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina ter- moplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Coloca- do. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos se- gún UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	Mano de obra..... 0,84 Resto de obra y materiales 6,37 Suma la partida..... 7,21 Costes indirectos..... 6,00% 0,43 TOTAL PARTIDA..... 7,64	
0246	P_SAI	ud	Alimentación ininterrumpida para servicio de CCM y P.L.C. de 1500 VA con autonomía extendida mínima de 30 minutos. La SAI dispondra de conmutación para ser bypaseada en caso de defecto o mantenimien- to de la misma. Totalmente instalada.	Mano de obra..... 72,00 Resto de obra y materiales 486,62 Suma la partida..... 558,62 Costes indirectos..... 6,00% 33,52 TOTAL PARTIDA..... 592,14	
0247	P_SOLDA	ud	Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte propocional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, inclu- so encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, se- gún el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente eje- cutada.	Mano de obra..... 2,80 Resto de obra y materiales 14,65 Suma la partida..... 17,45 Costes indirectos..... 6,00% 1,05 TOTAL PARTIDA..... 18,50	
0248	P_TACTI	ud	Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethernet e instalada en el propio armario del PLC (en lugar de un ordenador con SCADA), y desde donde se pueda acceder a la representación gráfica mediante sinópticos dinamizados los estados de funcionamiento del conjunto ; equipos, alarmas instantáneas e históricas, consignas de funcionamiento (protegidas con clave de explotación su modificación), pantalla manteni- miento de horas de funcionamiento equipos (histórica y total con puesta a cero), pantalla tendencias para señales de proceso. Totalmente instala- do y probado.	Mano de obra..... 12,00 Resto de obra y materiales 1.107,36 Suma la partida..... 1.119,36 Costes indirectos..... 6,00% 67,16 TOTAL PARTIDA..... 1.186,52	
0249	P_TIERRA	m	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de co- nexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	Mano de obra..... 0,64 Resto de obra y materiales 4,11 Suma la partida..... 4,75 Costes indirectos..... 6,00% 0,29 TOTAL PARTIDA..... 5,04	

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0250	P_TOCO_NOES	ud	Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalacio- nes de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécni- co de Baja Tensión 2002.	Mano de obra..... 1,00 Resto de obra y materiales 25,49 Suma la partida..... 26,49 Costes indirectos..... 6,00% 1,59 TOTAL PARTIDA..... 28,08	
0251	P_VALPOLI	ud	Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia Powerr electronics o equivalente modelo SD700 6 2XY de tension 400V y potencia 0.55 Kw. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.	Mano de obra..... 230,00 Resto de obra y materiales 485,13 Suma la partida..... 715,13 Costes indirectos..... 6,00% 42,91 TOTAL PARTIDA..... 758,04	
0252	P_VARSOP	ud	Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia SINAMICS G120X o similar de 22 KW - 400 V. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.	Mano de obra..... 230,00 Resto de obra y materiales 3.514,87 Suma la partida..... 3.744,87 Costes indirectos..... 6,00% 224,69 TOTAL PARTIDA..... 3.969,56	
0253	P_Z2X110	m	Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con mate- rial procedente de la ex cavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transpor- te a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la ex- cavación. Totalmente acabada.	Mano de obra..... 1,08 Maquinaria..... 4,68 Resto de obra y materiales 9,98 Suma la partida..... 15,74 Costes indirectos..... 6,00% 0,94 TOTAL PARTIDA..... 16,68	
0254	RELLTV	M3	reposición de tierra vegetal. Incluye carga, extendido, rasanteo, labrado posterior y retirada de sobrantes a vertedero o lugar de empleo, canon incluido. Totalmente acabado, arado de fincas y limpieza final.	Mano de obra..... 0,86 Maquinaria..... 2,25 Suma la partida..... 3,11 Costes indirectos..... 6,00% 0,19 TOTAL PARTIDA..... 3,30	
0255	RVAL1150	m	Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x150 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funciona- miento.	Mano de obra..... 0,98 Resto de obra y materiales 1,65 Suma la partida..... 2,63 Costes indirectos..... 6,00% 0,16 TOTAL PARTIDA..... 2,79	

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0256	RVAL1240	m	Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x240 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funciona- miento.		
				Mano de obra.....	0,98
				Resto de obra y materiales.....	3,16
				Suma la partida.....	4,14
				Costes indirectos..... 6,00%	0,25
				TOTAL PARTIDA.....	4,39
0257	SOL	M2	Solera de hormigón HA-25/F/15/XC2, de 12 centímetros de espesor		
				Mano de obra.....	15,09
				Maquinaria.....	0,88
				Resto de obra y materiales.....	15,00
				Suma la partida.....	30,97
				Costes indirectos..... 6,00%	1,86
				TOTAL PARTIDA.....	32,83
0258	SS	UD	Sin descomposición		
				Suma la partida.....	153.951,43
				Costes indirectos..... 6,00%	9.237,09
				TOTAL PARTIDA.....	163.188,52
0259	TLC	ML	Canalización para telecomunicaciones a base de prisma de hormigon de 25*25 cm con dos tubos de PVC 63 mm y tritubo de polietileno de 40 mm cada uno. Ejecutado dentro de la excavación de la tubería.		
				Mano de obra.....	6,00
				Maquinaria.....	1,50
				Resto de obra y materiales.....	15,31
				Suma la partida.....	22,81
				Costes indirectos..... 6,00%	1,37
				TOTAL PARTIDA.....	24,18
0260	TMUEST	ud	Toma de muestras realizada con tubería de cobre de 1/2" de diámetro, grifo de 1/2". Incluyendo picaje tubería y armario con zócalo.		
				Mano de obra.....	92,00
				Resto de obra y materiales.....	39,19
				Suma la partida.....	131,19
				Costes indirectos..... 6,00%	7,87
				TOTAL PARTIDA.....	139,06
0261	TOPO	ML	Perforación horizontal en cruce de carreteras, incluyendo tubería de hormigón camisa de chapa de 1000 mm de diámetro interior, carga y transporte de productos a vertedero y parte proporcional por traslado de maquinaria.		
				Mano de obra.....	450,00
				Maquinaria.....	735,00
				Resto de obra y materiales.....	331,50
				Suma la partida.....	1.516,50
				Costes indirectos..... 6,00%	90,99
				TOTAL PARTIDA.....	1.607,49

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0262	TUB400	ML	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN400 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado C.E.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	23,00
				Maquinaria.....	20,00
				Resto de obra y materiales.....	132,27
				Suma la partida.....	175,27
				Costes indirectos..... 6,00%	10,52
				TOTAL PARTIDA.....	185,79
0263	TUB500	ud	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN500 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado C.E.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	50,60
				Maquinaria.....	44,00
				Resto de obra y materiales.....	204,75
				Suma la partida.....	299,35
				Costes indirectos..... 6,00%	17,96
				TOTAL PARTIDA.....	317,31
0264	TUB600	ML	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN600 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería conforme a marcado C.E.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	50,60
				Maquinaria.....	44,00
				Resto de obra y materiales.....	231,75
				Suma la partida.....	326,35
				Costes indirectos..... 6,00%	19,58
				TOTAL PARTIDA.....	345,93

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0265	TUBPVC3	ML	Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, PN 10 atm, con junta elástica, con interior liso, incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, conexiones, totalmente instalada, nivelada y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	4,60
				Maquinaria.....	2,00
				Resto de obra y materiales.....	46,18
				Suma la partida.....	52,78
				Costes indirectos..... 6,00%	3,17
				TOTAL PARTIDA.....	55,95
0266	UA1020	u	Sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm, con marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituída por HNE-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., protección tubería HNE-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado y proteccion con hormigón. Longitud media conexión 5 metros. Incluye p.p. de medios auxiliares.		
				Mano de obra.....	55,56
				Maquinaria.....	0,18
				Resto de obra y materiales.....	284,73
				Suma la partida.....	340,47
				Costes indirectos..... 6,00%	20,43
				TOTAL PARTIDA.....	360,90
0267	UIFA61e	Ud	Arqueta de dimensiones 60x60x120 cm.solera de hormigón HM-15 de 20 cm de espesor, mallazo 15x15 Ø8, ejecutada con ladrillo macizo aparejado con juntas de 1 cm de espesor de mortero M-40a (1:6), enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6 de 1 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición, excavación, totalmente terminada.		
				Mano de obra.....	66,76
				Maquinaria.....	8,74
				Resto de obra y materiales.....	77,63
				Suma la partida.....	153,12
				Costes indirectos..... 6,00%	9,19
				TOTAL PARTIDA.....	162,31
0268	UNITUB200	ud	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 200 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	0,92
				Maquinaria.....	0,32
				Resto de obra y materiales.....	32,45
				Suma la partida.....	33,69
				Costes indirectos..... 6,00%	2,02
				TOTAL PARTIDA.....	35,71
0269	UNITUB315	m	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 315 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	0,92
				Maquinaria.....	0,32
				Resto de obra y materiales.....	32,45
				Suma la partida.....	33,69
				Costes indirectos..... 6,00%	2,02
				TOTAL PARTIDA.....	35,71

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0270	UNITUB400	m	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 400 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.		
				Mano de obra.....	1,38
				Maquinaria.....	0,32
				Resto de obra y materiales.....	70,77
				Suma la partida.....	72,47
				Costes indirectos..... 6,00%	4,35
				TOTAL PARTIDA.....	76,82
0271	VALMANUAL200	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica Erhard o equivalente, con reductor manual, DN200 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.		
				Mano de obra.....	69,00
				Maquinaria.....	16,45
				Resto de obra y materiales.....	1.313,00
				Suma la partida.....	1.398,45
				Costes indirectos..... 6,00%	83,91
				TOTAL PARTIDA.....	1.482,36
0272	VALMOTOR400	ud	Válvula de mariposa Ø400 PN16, doble excéntrica Erhard modelo RO-CO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinetes P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.		
				Mano de obra.....	46,00
				Resto de obra y materiales.....	5.569,19
				Suma la partida.....	5.615,19
				Costes indirectos..... 6,00%	336,91
				TOTAL PARTIDA.....	5.952,10
0273	VALMOTOR500	ud	Válvula de mariposa Ø500 PN16, doble excéntrica Erhard modelo RO-CO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protección anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.		
				Mano de obra.....	46,00
				Resto de obra y materiales.....	7.254,00
				Suma la partida.....	7.300,00
				Costes indirectos..... 6,00%	438,00
				TOTAL PARTIDA.....	7.738,00

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE		
0274	VALV300	UD	Suministro y colocación de válvula compuerta de 300 mm modelo EU-RO 20 tipo 23 de Saint Gobain o similar , totalmente instalada, incluso bridas, elementos de unión, tornillería, accesorios y piezas especiales.			
				Mano de obra.....		18,40
				Resto de obra y materiales		750,16
				Suma la partida.....		768,56
				Costes indirectos.....	6,00%	46,11
				TOTAL PARTIDA.....		814,67
0275	VALVMRP600	ud	Válvula de mariposa doble-excéntrica DN600 Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente, en PN10/16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.			
				Mano de obra.....		46,00
				Resto de obra y materiales		8.381,05
				Suma la partida.....		8.427,05
				Costes indirectos.....	6,00%	505,62
				TOTAL PARTIDA.....		8.932,67
0276	VANULAR600	ud	Válvula de paso anular Ø600 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.			
				Mano de obra.....		46,00
				Resto de obra y materiales		36.312,44
				Suma la partida.....		36.358,44
				Costes indirectos.....	6,00%	2.181,51
				TOTAL PARTIDA.....		38.539,95
0277	VENT100	UD	Suministro e instalación de Ventosa de tres funciones Belgicast o equivalente, en fundición dúctil, diámetro nominal 100 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN100, y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.			
				Mano de obra.....		138,00
				Resto de obra y materiales		6.965,43
				Suma la partida.....		7.103,43
				Costes indirectos.....	6,00%	426,21
				TOTAL PARTIDA.....		7.529,64
0278	VENT80	UD	Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.			
				Mano de obra.....		138,00
				Resto de obra y materiales		4.366,62
				Suma la partida.....		4.504,62
				Costes indirectos.....	6,00%	270,28
				TOTAL PARTIDA.....		4.774,90

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPOSITO y TUBERIA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE		
0279	VLVPASANULAR	ud	Válvula de paso anular Ø300 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.			
				Mano de obra.....		92,00
				Resto de obra y materiales		17.524,07
				Suma la partida.....		17.616,07
				Costes indirectos.....	6,00%	1.056,96
				TOTAL PARTIDA.....		18.673,03
0280	V_ANTIRRET200	ud	válvula antiretorno Ø 200 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.			
				Mano de obra.....		9,62
				Resto de obra y materiales		990,24
				Suma la partida.....		999,86
				Costes indirectos.....	6,00%	59,99
				TOTAL PARTIDA.....		1.059,85
0281	V_ANTIRRET400	ud	válvula antiretorno Ø 400 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.			
				Mano de obra.....		8,40
				Resto de obra y materiales		2.696,18
				Suma la partida.....		2.704,58
				Costes indirectos.....	6,00%	162,27
				TOTAL PARTIDA.....		2.866,85

3. MEDICIONES AUXILIARES

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		0,0																					
		20,00	123,90	122,25	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		50,70	14,24	23,11	6,96	1,94	38,80			
600		20,0	123,90	122,15	1,75	1,90		1,00	1,76			1,76	2,62		50,70	14,24	23,11	6,96	1,94	38,80			
600		40,0	123,66	122,01	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		60,0	122,96	121,31	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		80,0	122,26	120,61	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		100,0	121,57	119,92	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		120,0	120,87	119,22	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		140,0	120,17	118,52	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		160,0	118,85	117,09	1,76	1,91		1,00	1,76			1,76	2,64		50,88	14,24	23,28	6,97	1,94	38,80			
600		180,0	117,32	115,57	1,75	1,90		1,00	1,76			1,76	2,62		52,62	14,24	24,92	7,05	1,96	39,20			
600		200,0	115,79	114,04	1,75	1,90		1,00	1,76			1,76	2,62		52,44	14,24	24,75	7,04	1,96	39,20			
600		220,0	113,87	111,94	1,93	2,08		1,00	1,83			1,83	2,95		55,67	14,24	27,80	7,18	2,00	40,00			
600		240,0	111,50	109,57	1,93	2,08		1,00	1,83			1,83	2,95		58,91	14,24	30,86	7,33	2,03	40,60			
600		260,0	109,22	107,34	1,88	2,03		1,00	1,81			1,81	2,85		57,99	14,24	29,99	7,29	2,02	40,40			
600		280,0	107,07	105,19	1,88	2,03		1,00	1,81			1,81	2,85		57,08	14,24	29,13	7,25	2,01	40,20			
600		300,0	105,00	103,39	1,61	1,76		1,00	1,70			1,70	2,38		52,34	14,24	24,66	7,03	1,96	39,20			
600		320,0	105,72	103,99	1,73	1,88		1,00	1,75			1,75	2,59		49,66	14,24	22,13	6,91	1,93	38,60			
600		340,0	107,14	105,40	1,74	1,89		1,00	1,76			1,76	2,60		51,91	14,24	24,25	7,02	1,95	39,00			
600		360,0	108,56	106,82	1,74	1,89		1,00	1,76			1,76	2,60		51,91	14,24	24,25	7,02	1,95	39,00			
600		380,0	109,97	108,24	1,73	1,88		1,00	1,75			1,75	2,59		49,83	14,24	22,29	6,92	1,93	38,60			
600		400,0	110,42	108,80	1,62	1,77		1,00	1,71			1,71	2,40		48,10	14,24	20,66	6,84	1,91	38,20			
600		420,0	110,85	109,22	1,63	1,78		1,00	1,71			1,71	2,41		48,27	14,24	12,48				1,71	34,20	
600		440,0	111,28	109,65	1,63	1,78		1,00	1,71			1,71	2,41		48,62	14,24	12,73				1,72	34,40	
600		460,0	111,72	110,07	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	13,07				1,72	34,40	
600		480,0	111,71	110,06	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		48,96	14,24	13,07				1,72	34,40	
600		500,0	110,87	109,22	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		49,83	14,24	13,84				1,73	34,60	
600		520,0	110,02	108,32	1,70	1,85		1,00	1,74			1,74	2,53		50,86	14,24	14,77				1,74	34,80	
600		540,0	108,74	107,03	1,71	1,86		1,00	1,74			1,74	2,55		51,04	14,24	14,95				1,74	34,80	
600		560,0	107,45	105,74	1,71	1,86		1,00	1,74			1,74	2,55		51,21	14,24	15,02				1,75	35,00	
600		580,0	106,17	104,45	1,72	1,87		1,00	1,75			1,75	2,57		51,39	14,24	15,20				1,75	35,00	
600		600,0	104,88	103,16	1,72	1,87		1,00	1,75			1,75	2,57		51,04	14,24	14,95				1,74	34,80	
600		620,0	103,57	101,87	1,70	1,85		1,00	1,74			1,74	2,53		50,34	14,24	14,25				1,74	34,80	
600		640,0	102,26	100,58	1,68	1,83		1,00	1,73			1,73	2,50		49,65	14,24	13,66				1,73	34,60	
600		660,0	100,95	99,29	1,66	1,81		1,00	1,72			1,72	2,47		49,13	14,24	13,24				1,72	34,40	
600		680,0	99,64	97,99	1,65	1,80		1,00	1,72			1,72	2,45		49,30	14,24	13,41				1,72	34,40	
600		700,0	98,31	96,64	1,67	1,82		1,00	1,73			1,73	2,48		50,17	14,24	14,18				1,73	34,60	
600		720,0	96,99	95,29	1,70	1,85		1,00	1,74			1,74	2,53		51,04	14,24	14,95				1,74	34,80	
600		740,0	95,66	93,94	1,72	1,87		1,00	1,75			1,75	2,57		53,51	14,24	17,12				1,77	35,40	
600		760,0	95,03	93,19	1,84	1,99		1,00	1,80			1,80	2,78		63,14	14,24	25,65				1,88	37,60	
600	780,0	95,09	92,85	2,24	2,39		1,00	1,96			1,96	3,53		80,50	14,24	38,91				2,29	45,80		

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		800,0	20,00	95,15	92,50	2,65	2,50	0,30	1,00	2,00	2,50	2,62	4,52	99,22	14,24	53,63						2,69	53,80
		820,0		95,20	92,22	2,98	2,50	0,63	1,00	2,00	2,50	2,75	5,40	102,40	14,24	56,61						2,71	54,20
600		840,0	20,00	95,16	92,39	2,77	2,50	0,42	1,00	2,00	2,50	2,67	4,84	87,11	14,24	68,42							TOPO
600		860,0	20,00	95,11	92,71	2,40	2,50	0,05	1,00	2,00	2,50	2,52	3,88	70,25	14,24	40,37	8,79	2,40	48,00				
600		880,0	20,00	95,06	93,02	2,04	2,19		1,00	1,88		1,88	3,15	56,14	14,24	28,25	7,20	2,00	40,00				
600		900,0	20,00	95,00	93,34	1,66	1,81		1,00	1,72		1,72	2,47	49,13	14,24	21,63	6,89	1,92	38,40				
600		920,0	20,00	95,37	93,72	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		940,0	20,00	95,75	94,10	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		960,0	20,00	95,92	94,27	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		980,0	20,00	95,67	94,02	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1000,0	20,00	95,43	93,78	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1020,0	20,00	95,18	93,53	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1040,0	20,00	94,94	93,29	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1060,0	20,00	94,69	93,04	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1080,0	20,00	94,44	92,79	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1100,0	20,00	94,20	92,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1120,0	20,00	93,95	92,30	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1140,0	20,00	93,71	92,06	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1160,0	20,00	93,46	91,81	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1180,0	20,00	93,22	91,57	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1200,0	20,00	92,97	91,32	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1220,0	20,00	92,72	91,07	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1240,0	20,00	92,48	90,83	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1260,0	20,00	92,23	90,58	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1280,0	20,00	91,99	90,34	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1300,0	20,00	91,74	90,09	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1320,0	20,00	91,50	89,85	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1340,0	20,00	91,25	89,60	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1360,0	20,00	91,00	89,35	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1380,0	20,00	90,76	89,11	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1400,0	20,00	90,51	88,86	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1420,0	20,00	90,27	88,62	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		1440,0	20,00	90,02	88,37	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	50,52	14,24	22,94	6,95	1,94	38,80				
600		1460,0	20,00	90,00	88,26	1,74	1,89		1,00	1,76		1,76	2,60	53,86	14,24	26,09	7,10	1,98	39,60				
600		1480,0	20,00	90,00	88,16	1,84	1,99		1,00	1,80		1,80	2,78	55,82	14,24	27,94	7,19	2,00	40,00				
600		1500,0	20,00	91,51	89,66	1,85	2,00		1,00	1,80		1,80	2,80	55,64	14,24	27,77	7,18	2,00	40,00				
600		1520,0	20,00	93,30	91,47	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	56,18	14,24	28,28	7,21	2,00	40,00				
600		1540,0	20,00	95,16	93,28	1,88	2,03		1,00	1,81		1,81	2,85	61,36	14,24	33,18	7,43	2,06	41,20				
600		1560,0	20,00	98,27	96,16	2,11	2,26		1,00	1,90		1,90	3,28	57,81	14,24	29,83	7,27	2,02	40,40				
600		1580,0	20,00	100,00	98,32	1,68	1,83		1,00	1,73		1,73	2,50	53,90	14,24	26,13	7,10	1,98	39,60				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		1600,0	20,00	100,00	98,10	1,90	2,05		1,00	1,82		1,82	2,89	58,17	14,24	30,16	7,30	2,02	40,40				
		1620,0		97,72	95,80	1,92	2,07		1,00	1,83		1,83	2,93										
600		1640,0	20,00	95,42	93,52	1,90	2,05		1,00	1,82		1,82	2,89	58,17	14,24	30,16	7,30	2,02	40,40				
600		1660,0	20,00	93,95	92,24	1,71	1,86		1,00	1,74		1,74	2,55	54,42	14,24	26,62	7,13	1,98	39,60				
600		1680,0	20,00	92,67	90,96	1,71	1,86		1,00	1,74		1,74	2,55	51,04	14,24	23,43	6,98	1,94	38,80				
600		1700,0	20,00	91,39	89,67	1,72	1,87		1,00	1,75		1,75	2,57	51,21	14,24	23,59	6,98	1,95	39,00				
600		1720,0	20,00	90,10	88,38	1,72	1,87		1,00	1,75		1,75	2,57	51,39	14,24	23,76	6,99	1,95	39,00				
600		1740,0	20,00	88,71	86,98	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	51,56	14,24	23,92	7,00	1,95	39,00				
600		1760,0	20,00	87,31	85,58	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	51,74	14,24	24,09	7,01	1,95	39,00				
600		1780,0	20,00	85,91	84,18	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	51,74	14,24	24,09	7,01	1,95	39,00				
600		1800,0	20,00	84,43	82,66	1,77	1,92		1,00	1,77		1,77	2,66	52,44	14,24	24,75	7,04	1,96	39,20				
600		1820,0	20,00	82,80	81,03	1,77	1,92		1,00	1,77		1,77	2,66	53,15	14,24	25,42	7,07	1,97	39,40				
600		1840,0	20,00	81,17	79,40	1,77	1,92		1,00	1,77		1,77	2,66	53,15	14,24	25,42	7,07	1,97	39,40				
600		1860,0	20,00	79,89	78,28	1,61	1,76		1,00	1,70		1,70	2,38	50,37	14,24	22,80	6,94	1,94	38,80				
600		1880,0	20,00	79,51	77,89	1,62	1,77		1,00	1,71		1,71	2,40	47,76	14,24	20,34	6,82	1,91	38,20				
600		1900,0	20,00	79,12	77,50	1,62	1,77		1,00	1,71		1,71	2,40	47,93	14,24	20,50	6,83	1,91	38,20				
600		1920,0	20,00	78,74	77,12	1,62	1,77		1,00	1,71		1,71	2,40	47,93	14,24	20,50	6,83	1,91	38,20				
600		1940,0	20,00	78,35	76,73	1,62	1,77		1,00	1,71		1,71	2,40	47,93	14,24	20,50	6,83	1,91	38,20				
600		1960,0	20,00	77,97	76,34	1,63	1,78		1,00	1,71		1,71	2,41	48,10	14,24	20,66	6,84	1,91	38,20				
600		1980,0	20,00	77,58	75,95	1,63	1,78		1,00	1,71		1,71	2,41	48,27	14,24	20,82	6,85	1,91	38,20				
600		2000,0	20,00	77,20	75,57	1,63	1,78		1,00	1,71		1,71	2,41	48,27	14,24	20,82	6,85	1,91	38,20				
600		2020,0	20,00	76,81	75,18	1,63	1,78		1,00	1,71		1,71	2,41	48,27	14,24	20,82	6,85	1,91	38,20				
600		2040,0	20,00	76,43	74,79	1,64	1,79		1,00	1,72		1,72	2,43	48,44	14,24	20,98	6,86	1,91	38,20				
600		2060,0	20,00	76,04	74,40	1,64	1,79		1,00	1,72		1,72	2,43	48,62	14,24	21,15	6,86	1,92	38,40				
600		2080,0	20,00	75,66	74,01	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,79	14,24	21,31	6,87	1,92	38,40				
600		2100,0	20,00	75,28	73,63	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2120,0	20,00	74,76	73,11	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2140,0	20,00	73,93	72,28	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2160,0	20,00	73,10	71,45	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2180,0	20,00	72,27	70,62	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2200,0	20,00	71,44	69,79	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2220,0	20,00	70,60	68,95	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2240,0	20,00	69,92	68,27	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2260,0	20,00	69,65	68,00	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2280,0	20,00	69,38	67,73	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2300,0	20,00	69,10	67,45	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2320,0	20,00	68,83	67,18	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2340,0	20,00	68,55	66,90	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2360,0	20,00	68,28	66,63	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2380,0	20,00	68,01	66,36	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		2400,0	20,00	67,73	66,08	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		2420,0		67,46	65,81	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45										
600		2440,0	20,00	67,18	65,53	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2460,0	20,00	66,91	65,26	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2480,0	20,00	66,64	64,99	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2500,0	20,00	66,36	64,71	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2520,0	20,00	66,09	64,44	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2540,0	20,00	65,81	64,16	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2560,0	20,00	65,54	63,89	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2580,0	20,00	65,26	63,61	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2600,0	20,00	64,99	63,34	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2620,0	20,00	64,68	63,03	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2640,0	20,00	64,37	62,72	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2660,0	20,00	64,05	62,40	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2680,0	20,00	63,74	62,09	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2700,0	20,00	63,43	61,78	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2720,0	20,00	63,12	61,47	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2740,0	20,00	62,80	61,15	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2760,0	20,00	62,49	60,84	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2780,0	20,00	62,18	60,53	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2800,0	20,00	61,87	60,22	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2820,0	20,00	61,56	59,91	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2840,0	20,00	61,24	59,59	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2860,0	20,00	60,96	59,31	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2880,0	20,00	60,75	59,10	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2900,0	20,00	60,55	58,90	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2920,0	20,00	60,35	58,70	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		2940,0	20,00	60,15	58,50	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	49,48	14,24	21,96	6,90	1,93	38,60				
600		2960,0	20,00	60,00	58,32	1,68	1,83		1,00	1,73		1,73	2,50	51,75	14,24	24,10	7,01	1,95	39,00				
600		2980,0	20,00	60,00	58,22	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	55,29	14,24	27,44	7,17	1,99	39,80				
600		3000,0	20,00	60,00	58,12	1,88	2,03		1,00	1,81		1,81	2,85	58,92	14,24	30,87	7,33	2,03	40,60				
600		3020,0	20,00	60,00	58,02	1,98	2,13		1,00	1,85		1,85	3,04	62,62	14,24	34,37	7,49	2,07	41,40				
600		3040,0	20,00	60,00	57,92	2,08	2,23		1,00	1,89		1,89	3,22	66,40	14,24	37,95	7,65	2,11	42,20				
600		3060,0	20,00	60,00	57,82	2,18	2,33		1,00	1,93		1,93	3,42	70,27	14,24	41,62	7,81	2,15	43,00				
600		3080,0	20,00	60,00	57,72	2,28	2,43		1,00	1,97		1,97	3,61	71,43	14,24	42,72	7,86	2,16	43,20				
600		3100,0	20,00	59,86	57,62	2,24	2,39		1,00	1,96		1,96	3,53	68,90	14,24	40,32	7,75	2,14	42,80				
600		3120,0	20,00	59,67	57,52	2,15	2,30		1,00	1,92		1,92	3,36	65,64	14,24	37,23	7,62	2,10	42,00				
600		3140,0	20,00	59,49	57,42	2,07	2,22		1,00	1,89		1,89	3,21	62,43	14,24	34,19	7,48	2,07	41,40				
600		3160,0	20,00	59,30	57,32	1,98	2,13		1,00	1,85		1,85	3,04	59,28	14,24	31,21	7,34	2,04	40,80				
600		3180,0	20,00	59,12	57,22	1,90	2,05		1,00	1,82		1,82	2,89	56,19	14,24	28,29	7,21	2,00	40,00				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES			Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal		
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25						Coronació 0,20	0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		3200,0	20,00	58,93	57,12	1,81	1,96		1,00	1,78		1,78	2,73	53,15	14,24	25,42	7,07	1,97	39,40				
600		3220,0	20,00	58,75	57,02	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	50,35	14,24	22,78	6,94	1,94	38,80				
600		3240,0	20,00	58,56	56,91	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	49,65	14,24	22,12	6,91	1,93	38,60				
600		3260,0	20,00	58,38	56,69	1,69	1,84		1,00	1,74		1,74	2,52	51,04	14,24	23,43	6,98	1,94	38,80				
600		3280,0	20,00	58,19	56,46	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	52,44	14,24	24,75	7,04	1,96	39,20				
600		3300,0	20,00	58,01	56,24	1,77	1,92		1,00	1,77		1,77	2,66	52,44	14,24	24,75	7,04	1,96	39,20				
600		3320,0	20,00	58,05	56,32	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	51,04	14,24	23,43	6,98	1,94	38,80				
600		3340,0	20,00	58,11	56,42	1,69	1,84		1,00	1,74		1,74	2,52	49,48	14,24	21,96	6,90	1,93	38,60				
600		3360,0	20,00	58,16	56,52	1,64	1,79		1,00	1,72		1,72	2,43	47,93	14,24	20,50	6,83	1,91	38,20				
600		3380,0	20,00	58,22	56,62	1,60	1,75		1,00	1,70		1,70	2,36	46,41	14,24	19,07	6,76	1,89	37,80				
600		3400,0	20,00	58,27	56,72	1,55	1,70		1,00	1,68		1,68	2,28	46,07	14,24	18,75	6,74	1,89	37,80				
600		3420,0	20,00	58,40	56,82	1,58	1,73		1,00	1,69		1,69	2,33	48,46	14,24	21,00	6,86	1,91	38,20				
600		3440,0	20,00	58,61	56,92	1,69	1,84		1,00	1,74		1,74	2,52	52,45	14,24	24,76	7,04	1,96	39,20				
600		3460,0	20,00	58,83	57,02	1,81	1,96		1,00	1,78		1,78	2,73	56,55	14,24	28,63	7,22	2,01	40,20				
600		3480,0	20,00	59,04	57,12	1,92	2,07		1,00	1,83		1,83	2,93	60,57	14,24	32,43	7,40	2,05	41,00				
600		3500,0	20,00	59,25	57,22	2,03	2,18		1,00	1,87		1,87	3,13	64,69	14,24	36,33	7,58	2,09	41,80				
600		3520,0	20,00	59,46	57,32	2,14	2,29		1,00	1,92		1,92	3,34	68,91	14,24	40,33	7,75	2,14	42,80				
600		3540,0	20,00	59,67	57,42	2,25	2,40		1,00	1,96		1,96	3,55	73,52	14,24	43,46	8,94	2,43	48,60				
600		3560,0	20,00	59,89	57,52	2,37	2,50	0,02	1,00	2,00	2,50	2,51	3,80	77,77	14,24	46,27	10,09	2,72	54,40				
600		3580,0	20,00	60,06	57,62	2,44	2,50	0,09	1,00	2,00	2,50	2,54	3,98	80,04	14,24	48,45	10,16	2,74	54,80				
600		3600,0	20,00	60,18	57,72	2,46	2,50	0,11	1,00	2,00	2,50	2,54	4,03	81,31	14,24	49,67	10,20	2,75	55,00				
600		3620,0	20,00	60,31	57,82	2,49	2,50	0,14	1,00	2,00	2,50	2,56	4,10	82,59	14,24	50,90	10,24	2,76	55,20				
600		3640,0	20,00	60,43	57,92	2,51	2,50	0,16	1,00	2,00	2,50	2,56	4,16	80,31	14,24	48,71	10,17	2,74	54,80				
600		3660,0	20,00	60,42	58,02	2,40	2,50	0,05	1,00	2,00	2,50	2,52	3,88	71,76	14,24	41,80	8,86	2,41	48,20				
600		3680,0	20,00	60,24	58,12	2,12	2,27		1,00	1,91		1,91	3,30	60,65	14,24	32,51	7,40	2,05	41,00				
600		3700,0	20,00	60,05	58,22	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	52,64	14,24	24,94	7,05	1,96	39,20				
600		3720,0	20,00	60,00	58,32	1,68	1,83		1,00	1,73		1,73	2,50	49,48	14,24	21,96	6,90	1,93	38,60				
600		3740,0	20,00	60,23	58,58	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3760,0	20,00	60,56	58,91	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3780,0	20,00	60,89	59,24	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3800,0	20,00	61,22	59,57	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3820,0	20,00	61,56	59,91	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3840,0	20,00	61,69	60,04	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3860,0	20,00	61,30	59,65	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3880,0	20,00	60,90	59,25	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3900,0	20,00	60,50	58,85	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3920,0	20,00	60,10	58,45	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3940,0	20,00	59,66	58,01	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3960,0	20,00	59,22	57,57	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		3980,0	20,00	58,77	57,12	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		4000,0	20,00	58,32	56,67	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		4020,0		58,21	56,56	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		4040,0	20,00	58,97	57,32	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		4060,0	20,00	59,72	58,07	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		4080,0	20,00	60,00	58,34	1,66	1,81		1,00	1,72		1,72	2,47	49,13	14,24	21,63	6,89	1,92	38,40				
600		4100,0	20,00	60,24	58,50	1,74	1,89		1,00	1,76		1,76	2,60	50,70	14,24	23,11	6,96	1,94	38,80				
600		4120,0	20,00	60,49	58,66	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	53,69	14,24	25,93	7,10	1,97	39,40				
600		4140,0	20,00	60,74	58,82	1,92	2,07		1,00	1,83		1,83	2,93	56,91	14,24	28,97	7,24	2,01	40,20				
600		4160,0	20,00	60,99	58,98	2,01	2,16		1,00	1,86		1,86	3,09	60,20	14,24	32,08	7,38	2,05	41,00				
600		4180,0	20,00	61,05	59,08	1,97	2,12		1,00	1,85		1,85	3,02	61,12	14,24	32,13				2,06	41,20		
600		4200,0	20,00	61,10	59,18	1,92	2,07		1,00	1,83		1,83	2,93	59,46	14,24	30,57				2,04	40,80		
600		4220,0	20,00	61,15	59,28	1,87	2,02		1,00	1,81		1,81	2,84	57,63	14,24	28,84				2,02	40,40		
600		4240,0	20,00	61,21	59,38	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	56,00	14,24	27,31				2,00	40,00		
600		4260,0	20,00	61,26	59,48	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	54,39	14,24	25,80				1,98	39,60		
600		4280,0	20,00	61,31	59,58	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	52,62	14,24	24,13				1,96	39,20		
600		4300,0	20,00	61,36	59,68	1,68	1,83		1,00	1,73		1,73	2,50	50,87	14,24	22,48				1,94	38,80		
600		4320,0	20,00	61,59	59,94	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	49,48	14,24	21,14				1,93	38,60		
600		4340,0	20,00	62,17	60,52	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		4360,0	20,00	62,75	61,10	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		4380,0	20,00	63,33	61,68	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		4400,0	20,00	63,91	62,26	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		4420,0	20,00	64,50	62,66	1,84	1,99		1,00	1,80		1,80	2,78	52,30	14,24	23,81				1,96	39,20		
600		4440,0	20,00	65,06	62,76	2,30	2,45		1,00	1,98		1,98	3,65	64,33	14,24	35,19				2,09	41,80		
600		4460,0	20,00	65,54	62,86	2,68	2,50	0,33	1,00	2,00	2,50	2,63	4,60	82,47	14,24	51,23				2,51	50,20		
600		4480,0	20,00	65,99	62,96	3,03	2,50	0,68	1,00	2,00	2,50	2,77	5,54	101,39	14,24	68,20				2,90	58,00		
600		4500,0	20,00	65,46	63,06	2,40	2,50	0,05	1,00	2,00	2,50	2,52	3,88	94,18	14,24	61,24				2,85	57,00		
600		4520,0	20,00	64,99	63,16	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	66,40	14,24	35,91				2,36	47,20		
600		4540,0	20,00	64,91	63,26	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	52,12	14,24	23,63				1,96	39,20		
600		4560,0	20,00	65,12	63,47	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		4580,0	20,00	66,14	64,48	1,66	1,81		1,00	1,72		1,72	2,47	49,13	14,24	20,84				1,92	38,40		
600		4600,0	20,00	67,16	65,49	1,67	1,82		1,00	1,73		1,73	2,48	49,48	14,24	21,14				1,93	38,60		
600		4620,0	20,00	69,48	67,01	2,47	2,50	0,12	1,00	2,00	2,50	2,55	4,05	65,35	14,24	34,96				2,34	46,80		
600		4640,0	20,00	74,21	71,70	2,51	2,50	0,16	1,00	2,00	2,50	2,56	4,16	82,08	14,24	49,59				2,76	55,20		
600		4660,0	20,00	76,38	74,60	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	68,30	14,24	37,76				2,37	47,40		
600		4680,0	20,00	78,03	76,25	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	53,50	14,24	24,96				1,97	39,40		
600		4700,0	20,00	79,12	77,49	1,63	1,78		1,00	1,71		1,71	2,41	50,89	14,24	22,50				1,94	38,80		
600		4720,0	20,00	79,73	78,09	1,64	1,79		1,00	1,72		1,72	2,43	48,45	14,24	20,21				1,91	38,20		
600		4740,0	20,00	80,20	78,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,79	14,24	20,50				1,92	38,40		
600		4760,0	20,00	80,55	78,90	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		4780,0	20,00	80,91	79,26	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600														48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		4800,0	20,00	81,27	79,62	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,79	14,24	20,50				1,92	38,40		
600		4820,0	20,00	81,35	79,71	1,64	1,79		1,00	1,72		1,72	2,43	48,45	14,24	20,21				1,91	38,20		
600		4840,0	20,00	80,93	79,30	1,63	1,78		1,00	1,71		1,71	2,41	48,10	14,24	19,86				1,91	38,20		
600		4860,0	20,00	80,51	78,89	1,62	1,77		1,00	1,71		1,71	2,40	47,76	14,24	19,52				1,91	38,20		
600		4880,0	20,00	80,09	78,48	1,61	1,76		1,00	1,70		1,70	2,38	53,98	14,24	25,39				1,98	39,60		
600		4900,0	20,00	77,99	76,02	1,97	2,12		1,00	1,85		1,85	3,02	60,38	14,24	31,44				2,05	41,00		
600		4920,0	20,00	75,42	73,45	1,97	2,12		1,00	1,85		1,85	3,02	72,51	14,24	41,77				2,41	48,20		
600		4940,0	20,00	74,43	71,89	2,54	2,50	0,19	1,00	2,00	2,50	2,58	4,23	77,06	14,24	46,07				2,46	49,20		
600		4960,0	20,00	72,55	70,34	2,21	2,36		1,00	1,94		1,94	3,47	63,28	14,24	34,19				2,08	41,60		
600		4980,0	20,00	70,68	68,80	1,88	2,03		1,00	1,81		1,81	2,85	56,18	14,24	27,49				2,00	40,00		
600		5000,0	20,00	68,75	66,92	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	55,46	14,24	26,82				1,99	39,80		
600		5020,0	20,00	66,81	64,97	1,84	1,99		1,00	1,80		1,80	2,78	52,30	14,24	23,81				1,96	39,20		
600		5040,0	20,00	64,94	63,29	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5060,0	20,00	64,11	62,46	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5080,0	20,00	63,28	61,63	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5100,0	20,00	62,45	60,80	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5120,0	20,00	61,63	59,98	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5140,0	20,00	60,80	59,15	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	55,60	14,24	26,96				1,99	39,80		
600		5160,0	20,00	59,89	57,87	2,02	2,17		1,00	1,87		1,87	3,11	58,05	14,24	29,26				2,02	40,40		
600		5180,0	20,00	57,15	55,36	1,79	1,94		1,00	1,78		1,78	2,69	51,24	14,24	22,80				1,95	39,00		
600		5200,0	20,00	57,41	55,77	1,64	1,79		1,00	1,72		1,72	2,43	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5220,0	20,00	57,84	56,18	1,66	1,81		1,00	1,72		1,72	2,47	49,65	14,24	21,31				1,93	38,60		
600		5240,0	20,00	58,27	56,59	1,68	1,83		1,00	1,73		1,73	2,50	50,00	14,24	21,66				1,93	38,60		
600		5260,0	20,00	58,68	57,00	1,68	1,83		1,00	1,73		1,73	2,50	49,82	14,24	21,48				1,93	38,60		
600		5280,0	20,00	59,08	57,41	1,67	1,82		1,00	1,73		1,73	2,48	49,48	14,24	21,14				1,93	38,60		
600		5300,0	20,00	59,48	57,82	1,66	1,81		1,00	1,72		1,72	2,47	49,13	14,24	20,84				1,92	38,40		
600		5320,0	20,00	59,88	58,23	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5340,0	20,00	60,12	58,47	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	20,67				1,92	38,40		
600		5360,0	20,00	60,11	58,46	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	49,30	14,24	21,01				1,92	38,40		
600		5380,0	20,00	59,98	58,31	1,67	1,82		1,00	1,73		1,73	2,48	50,69	14,24	23,10	6,96	1,94	38,80				
600		5400,0	20,00	59,94	58,21	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	52,62	14,24	24,92	7,05	1,96	39,20				
600		5420,0	20,00	59,89	58,11	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	54,39	14,24	26,59	7,13	1,98	39,60				
600		5440,0	20,00	59,84	58,01	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	55,28	14,24	27,43	7,17	1,99	39,80				
600		5460,0	20,00	59,74	57,91	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	52,12	14,24	24,45	7,02	1,96	39,20				
600		5480,0	20,00	59,41	57,76	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		5500,0	20,00	59,07	57,42	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		5520,0	20,00	58,41	56,76	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		5540,0	20,00	57,68	56,03	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		5560,0	20,00	56,95	55,30	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		5580,0	20,00	56,30	54,65	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600	DIÀMETRO Ø 600	5600,0	20,00	55,65	54,00	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		5620,0	20,00	55,00	53,35	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	50,70	14,24	14,61						1,74	34,80
600		5640,0	20,00	55,00	53,25	1,75	1,90		1,00	1,76		1,76	2,62	54,22	14,24	17,73						1,78	35,60
600		5660,0	20,00	55,00	53,15	1,85	2,00		1,00	1,80		1,80	2,80	57,82	14,24	20,93						1,82	36,40
600		5680,0	20,00	55,00	53,05	1,95	2,10		1,00	1,84		1,84	2,98	61,50	14,24	24,21						1,86	37,20
600		5700,0	20,00	55,00	52,95	2,05	2,20		1,00	1,88		1,88	3,17	65,26	14,24	27,57						1,90	38,00
600		5720,0	20,00	55,00	52,85	2,15	2,30		1,00	1,92		1,92	3,36	69,10	14,24	31,01						1,94	38,80
600		5740,0	20,00	55,00	52,75	2,25	2,40		1,00	1,96		1,96	3,55	73,02	14,24	34,53						1,98	39,60
600		5760,0	20,00	55,00	52,65	2,35	2,50		1,00	2,00		2,00	3,75	77,52	14,24	36,13						2,27	45,40
600		5780,0	20,00	55,00	52,55	2,45	2,50	0,10	1,00	2,00	2,50	2,54	4,00	82,60	14,24	38,31						2,56	51,20
600		5800,0	20,00	55,00	52,45	2,55	2,50	0,20	1,00	2,00	2,50	2,58	4,26	87,76	14,24	43,07						2,60	52,00
600		5820,0	20,00	55,00	52,35	2,65	2,50	0,30	1,00	2,00	2,50	2,62	4,52	93,00	14,24	47,91						2,64	52,80
600		5840,0	20,00	55,00	52,25	2,75	2,50	0,40	1,00	2,00	2,50	2,66	4,78	98,32	14,24	52,83						2,68	53,60
600		5860,0	20,00	55,00	52,15	2,85	2,50	0,50	1,00	2,00	2,50	2,70	5,05	103,72	14,24	57,83						2,72	54,40
600		5880,0	20,00	55,00	52,05	2,95	2,50	0,60	1,00	2,00	2,50	2,74	5,32	109,20	14,24	62,91						2,76	55,20
600		5900,0	20,00	55,00	51,95	3,05	2,50	0,70	1,00	2,00	2,50	2,78	5,60	114,76	14,24	68,07						2,80	56,00
600		5920,0	20,00	55,00	51,85	3,15	2,50	0,80	1,00	2,00	2,50	2,82	5,88	118,98	14,24	71,99						2,83	56,60
600		5940,0	20,00	54,95	51,75	3,20	2,50	0,85	1,00	2,00	2,50	2,84	6,02	120,67	14,24	73,58						2,84	56,80
600		5960,0	20,00	54,86	51,65	3,21	2,50	0,86	1,00	2,00	2,50	2,84	6,05	121,53	14,24	74,34						2,85	57,00
600		5980,0	20,00	54,78	51,55	3,23	2,50	0,88	1,00	2,00	2,50	2,85	6,10	122,38	14,24	75,19						2,85	57,00
600		6000,0	20,00	54,69	51,45	3,24	2,50	0,89	1,00	2,00	2,50	2,86	6,13	122,95	14,24	75,66						2,86	57,20
600		6020,0	20,00	54,60	51,35	3,25	2,50	0,90	1,00	2,00	2,50	2,86	6,16	123,81	14,24	76,52						2,86	57,20
600		6040,0	20,00	54,52	51,25	3,27	2,50	0,92	1,00	2,00	2,50	2,87	6,22	124,67	14,24	77,28						2,87	57,40
600		6060,0	20,00	54,43	51,15	3,28	2,50	0,93	1,00	2,00	2,50	2,87	6,25	125,25	14,24	77,86						2,87	57,40
600		6080,0	20,00	54,34	51,05	3,29	2,50	0,94	1,00	2,00	2,50	2,88	6,28	126,11	14,24	78,62						2,88	57,60
600		6100,0	20,00	54,26	50,95	3,31	2,50	0,96	1,00	2,00	2,50	2,88	6,33	126,98	14,24	79,39						2,89	57,80
600		6120,0	20,00	54,17	50,85	3,32	2,50	0,97	1,00	2,00	2,50	2,89	6,36	127,55	14,24	79,96						2,89	57,80
600		6140,0	20,00	54,08	50,75	3,33	2,50	0,98	1,00	2,00	2,50	2,89	6,39	128,13	14,24	80,54						2,89	57,80
600		6160,0	20,00	53,99	50,65	3,34	2,50	0,99	1,00	2,00	2,50	2,90	6,42	129,00	14,24	81,31						2,90	58,00
600		6180,0	20,00	53,91	50,55	3,36	2,50	1,01	1,00	2,00	2,50	2,90	6,48	129,87	14,24	82,08						2,91	58,20
600		6200,0	20,00	53,82	50,45	3,37	2,50	1,02	1,00	2,00	2,50	2,91	6,51	130,45	14,24	82,66						2,91	58,20
600		6220,0	20,00	53,73	50,35	3,38	2,50	1,03	1,00	2,00	2,50	2,91	6,54	159,23	14,24	109,54						3,10	62,00
600		6240,0	20,00	53,65	49,35	4,30	2,50	1,95	1,00	2,00	2,50	3,28	9,39	218,85	14,24	165,56						3,46	69,20
600		6260,0	20,00	53,43	48,23	5,20	2,50	2,85	1,00	2,00	2,50	3,64	12,50	248,90	14,24	193,91						3,63	72,60
600		6280,0	20,00	53,51	48,34	5,17	2,50	2,82	1,00	2,00	2,50	3,63	12,39	245,64	14,24	190,75						3,62	72,40
600		6300,0	20,00	53,57	48,46	5,11	2,50	2,76	1,00	2,00	2,50	3,60	12,17	240,96	14,24	186,37						3,59	71,80
600		6320,0	20,00	53,62	48,58	5,04	2,50	2,69	1,00	2,00	2,50	3,58	11,92	227,21	14,24	173,42						3,51	70,20
600		6340,0	20,00	53,43	48,71	4,72	2,50	2,37	1,00	2,00	2,50	3,45	10,80	205,80	14,24	153,21						3,39	67,80
600		6360,0	20,00	53,25	48,83	4,42	2,50	2,07	1,00	2,00	2,50	3,33	9,78	185,84	14,24	134,45						3,27	65,40
600		6380,0	20,00	53,07	48,95	4,12	2,50	1,77	1,00	2,00	2,50	3,21	8,80	166,28	14,24	116,09						3,15	63,00

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES			Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25						Coronació 0,20	0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)
600		6400,0	20,00	52,88	49,07	3,81	2,50	1,46	1,00	2,00	2,50	3,08	7,83	147,45	14,24	98,56					3,02	60,40
600		6420,0	20,00	52,70	49,19	3,51	2,50	1,16	1,00	2,00	2,50	2,96	6,92	127,97	14,24	94,62	11,57	3,09	61,80			
600		6440,0	20,00	52,47	49,32	3,15	2,50	0,80	1,00	2,00	2,50	2,82	5,88	107,67	14,24	75,04	10,99	2,95	59,00			
600		6460,0	20,00	52,23	49,44	2,79	2,50	0,44	1,00	2,00	2,50	2,68	4,89	88,65	14,24	56,73	10,42	2,81	56,20			
600		6480,0	20,00	52,00	49,56	2,44	2,50	0,09	1,00	2,00	2,50	2,54	3,98	72,20	14,24	42,23	8,86	2,42	48,40			
600		6500,0	20,00	51,77	49,68	2,09	2,24		1,00	1,90		1,90	3,24	58,30	14,24	30,29	7,30	2,02	40,40			
600		6520,0	20,00	51,53	49,80	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	45,69	14,24	18,40	6,72	1,88	37,60			
600		6540,0	20,00	51,30	49,93	1,37	1,52		1,00	1,61		1,61	1,98	40,13	14,24	13,17	6,46	1,81	36,20			
600		6560,0	20,00	51,45	50,05	1,40	1,55		1,00	1,62		1,62	2,03	41,10	14,24	14,08	6,50	1,83	36,60			
600		6580,0	20,00	51,60	50,17	1,43	1,58		1,00	1,63		1,63	2,08	54,37	14,24	26,60	7,10	1,98	39,60			
600		6600,0	20,00	52,53	50,38	2,15	2,30		1,00	1,92		1,92	3,36	83,81	14,24	53,38	9,23	2,51	50,20			
600		6620,0	20,00	53,46	50,62	2,84	2,50	0,49	1,00	2,00	2,50	2,70	5,02	120,02	14,24	86,96	11,34	3,03	60,60			
600		6640,0	20,00	54,38	50,85	3,53	2,50	1,18	1,00	2,00	2,50	2,97	6,98	141,06	14,24	107,26	11,93	3,18	63,60			
600		6660,0	20,00	54,67	51,09	3,58	2,50	1,23	1,00	2,00	2,50	2,99	7,13	138,11	14,24	104,41	11,85	3,16	63,20			
600		6680,0	20,00	54,75	51,32	3,43	2,50	1,08	1,00	2,00	2,50	2,93	6,68	129,31	14,24	95,91	11,61	3,10	62,00			
600		6700,0	20,00	54,84	51,56	3,28	2,50	0,93	1,00	2,00	2,50	2,87	6,25	120,42	14,24	87,33	11,36	3,04	60,80			
600		6720,0	20,00	54,92	51,80	3,12	2,50	0,77	1,00	2,00	2,50	2,81	5,79	113,08	14,24	80,25	11,15	2,99	59,80			
600		6740,0	20,00	55,00	51,98	3,02	2,50	0,67	1,00	2,00	2,50	2,77	5,51	136,52	14,24	102,90	11,78	3,15	63,00			
600		6760,0	20,00	56,00	52,09	3,91	2,50	1,56	1,00	2,00	2,50	3,12	8,14	164,30	14,24	145,61						
600		6780,0	20,00	56,16	52,20	3,96	2,50	1,61	1,00	2,00	2,50	3,14	8,29	148,89	14,24	130,20						
600		6800,0	20,00	55,71	52,31	3,40	2,50	1,05	1,00	2,00	2,50	2,92	6,60	118,08	14,24	99,39						
600		6820,0	20,00	55,32	52,41	2,91	2,50	0,56	1,00	2,00	2,50	2,72	5,21	96,00	14,24	63,80	10,65	2,86	57,20			
600		6840,0	20,00	55,17	52,57	2,60	2,50	0,25	1,00	2,00	2,50	2,60	4,39	85,17	14,24	53,38	10,32	2,78	55,60			
600		6860,0	20,00	55,22	52,72	2,50	2,50	0,15	1,00	2,00	2,50	2,56	4,13	79,80	14,24	48,22	10,15	2,74	54,80			
600		6880,0	20,00	55,26	52,87	2,39	2,50	0,04	1,00	2,00	2,50	2,52	3,85	74,81	14,24	44,69	8,98	2,45	49,00			
600		6900,0	20,00	55,31	53,02	2,29	2,44		1,00	1,98		1,98	3,63	70,66	14,24	41,99	7,82	2,16	43,20			
600		6920,0	20,00	55,36	53,17	2,19	2,34		1,00	1,94		1,94	3,44	66,79	14,24	38,32	7,66	2,12	42,40			
600		6940,0	20,00	55,41	53,32	2,09	2,24		1,00	1,90		1,90	3,24	62,81	14,24	34,55	7,50	2,07	41,40			
600		6960,0	20,00	55,45	53,47	1,98	2,13		1,00	1,85		1,85	3,04	58,92	14,24	30,87	7,33	2,03	40,60			
600		6980,0	20,00	55,50	53,62	1,88	2,03		1,00	1,81		1,81	2,85	55,29	14,24	27,44	7,17	1,99	39,80			
600		7000,0	20,00	55,55	53,77	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	51,40	14,24	23,77	6,99	1,95	39,00			
600		7020,0	20,00	55,59	53,93	1,66	1,81		1,00	1,72		1,72	2,47	49,13	14,24	21,63	6,89	1,92	38,40			
600		7040,0	20,00	55,85	54,20	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		7060,0	20,00	56,15	54,50	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		7080,0	20,00	56,45	54,80	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40			
600		7100,0	20,00	56,75	55,10	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	51,41	14,24	23,78	6,99	1,95	39,00			
600		7120,0	20,00	57,05	55,26	1,79	1,94		1,00	1,78		1,78	2,69	57,67	14,24	29,69	7,27	2,02	40,40			
600		7140,0	20,00	57,36	55,36	2,00	2,15		1,00	1,86		1,86	3,07	65,29	14,24	36,90	7,60	2,10	42,00			
600		7160,0	20,00	57,66	55,46	2,20	2,35		1,00	1,94		1,94	3,45	73,30	14,24	43,26	8,92	2,43	48,60			
600		7180,0	20,00	57,96	55,56	2,40	2,50	0,05	1,00	2,00	2,50	2,52	3,88	82,63	14,24	50,94	10,24	2,76	55,20			

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		7200,0	20,00	58,26	55,66	2,60	2,50	0,25	1,00	2,00	2,50	2,60	4,39	93,03	14,24	60,94	10,56	2,84	56,80				
		7220,0		58,56	55,76	2,80	2,50	0,45	1,00	2,00	2,50	2,68	4,92										
600		7240,0	20,00	58,86	55,86	3,00	2,50	0,65	1,00	2,00	2,50	2,76	5,46	103,75	14,24	71,26	10,88	2,92	58,40				
		7260,0		59,16	55,96	3,20	2,50	0,85	1,00	2,00	2,50	2,84	6,02	114,79	14,24	81,90	11,20	3,00	60,00				
600		7280,0	20,00	59,46	56,06	3,40	2,50	1,05	1,00	2,00	2,50	2,92	6,60	126,15	14,24	92,86	11,52	3,08	61,60				
		7300,0		59,69	56,16	3,53	2,50	1,18	1,00	2,00	2,50	2,97	6,98	135,74	14,24	102,12	11,78	3,15	63,00				
600		7320,0	20,00	59,63	56,26	3,37	2,50	1,02	1,00	2,00	2,50	2,91	6,51	134,87	14,24	101,28	11,76	3,14	62,80				
		7340,0		59,57	56,36	3,21	2,50	0,86	1,00	2,00	2,50	2,84	6,05	125,56	14,24	92,29	11,50	3,08	61,60				
600		7360,0	20,00	59,51	56,46	3,05	2,50	0,70	1,00	2,00	2,50	2,78	5,60	116,46	14,24	83,51	11,25	3,01	60,20				
		7380,0		59,46	56,56	2,90	2,50	0,55	1,00	2,00	2,50	2,72	5,19	107,84	14,24	75,20	11,00	2,95	59,00				
600		7400,0	20,00	59,40	56,66	2,74	2,50	0,39	1,00	2,00	2,50	2,66	4,76	99,41	14,24	67,08	10,75	2,89	57,80				
		7420,0		59,34	56,76	2,58	2,50	0,23	1,00	2,00	2,50	2,59	4,34	90,91	14,24	58,90	10,50	2,82	56,40				
600		7440,0	20,00	59,28	56,86	2,42	2,50	0,07	1,00	2,00	2,50	2,53	3,93	82,62	14,24	50,93	10,24	2,76	55,20				
		7460,0		59,22	56,96	2,26	2,41		1,00	1,96		1,96	3,57	74,98	14,24	44,86	8,98	2,45	49,00				
600		7480,0	20,00	59,17	57,06	2,11	2,26		1,00	1,90		1,90	3,28	68,53	14,24	39,97	7,74	2,13	42,60				
		7500,0		59,11	57,16	1,95	2,10		1,00	1,84		1,84	2,98	62,64	14,24	34,39	7,49	2,07	41,40				
600		7520,0	20,00	59,05	57,26	1,79	1,94		1,00	1,78		1,78	2,69	56,75	14,24	28,82	7,23	2,01	40,20				
		7540,0		59,02	57,37	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	51,41	14,24	23,78	6,99	1,95	39,00				
600		7560,0	20,00	59,13	57,48	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7580,0		59,24	57,59	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7600,0	20,00	59,35	57,70	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7620,0		59,47	57,82	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7640,0	20,00	59,58	57,93	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7660,0		59,69	58,04	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7680,0	20,00	59,80	58,15	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7700,0		59,92	58,27	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7720,0	20,00	60,20	58,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7740,0		60,98	59,33	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7760,0	20,00	61,76	60,11	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7780,0		62,54	60,89	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7800,0	20,00	63,33	61,68	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7820,0		64,11	62,46	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7840,0	20,00	64,89	63,24	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7860,0		65,27	63,62	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7880,0	20,00	65,58	63,93	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7900,0		65,90	64,25	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7920,0	20,00	66,21	64,56	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7940,0		66,52	64,87	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		7960,0	20,00	66,83	65,18	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		7980,0		67,15	65,50	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600			20,00											48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		8000,0	20,00	67,46	65,81	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		8020,0		67,77	66,12	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8040,0	20,00	68,09	66,44	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8060,0	20,00	68,40	66,75	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8080,0	20,00	68,71	67,06	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8100,0	20,00	69,03	67,38	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8120,0	20,00	69,34	67,69	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8140,0	20,00	69,65	68,00	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8160,0	20,00	69,97	68,32	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8180,0	20,00	70,52	68,87	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8200,0	20,00	71,10	69,45	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8220,0	20,00	71,69	70,04	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8240,0	20,00	72,27	70,62	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8260,0	20,00	72,86	71,21	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	49,65	14,24	22,12	6,91	1,93	38,60				
600		8280,0	20,00	73,44	71,75	1,69	1,84		1,00	1,74		1,74	2,52	59,33	14,24	31,27	7,34	2,03	40,60				
600		8300,0	20,00	74,03	71,85	2,18	2,33		1,00	1,93		1,93	3,42	70,27	14,24	41,62	7,81	2,15	43,00				
600		8320,0	20,00	74,23	71,95	2,28	2,43		1,00	1,97		1,97	3,61	73,21	14,24	44,41	7,93	2,18	43,60				
600		8340,0	20,00	74,38	72,05	2,33	2,48		1,00	1,99		1,99	3,71	75,35	14,24	45,20	9,01	2,45	49,00				
600		8360,0	20,00	74,53	72,15	2,38	2,50	0,03	1,00	2,00	2,50	2,51	3,83	77,76	14,24	46,26	10,09	2,72	54,40				
600		8380,0	20,00	74,68	72,25	2,43	2,50	0,08	1,00	2,00	2,50	2,53	3,95	80,30	14,24	48,70	10,17	2,74	54,80				
600		8400,0	20,00	74,83	72,35	2,48	2,50	0,13	1,00	2,00	2,50	2,55	4,08	82,85	14,24	51,15	10,25	2,76	55,20				
600		8420,0	20,00	74,98	72,45	2,53	2,50	0,18	1,00	2,00	2,50	2,57	4,21	66,54	14,24	36,92	8,58	2,35	47,00				
600		8440,0	20,00	74,20	72,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8460,0	20,00	74,43	72,78	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8480,0	20,00	74,65	73,00	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8500,0	20,00	74,87	73,22	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8520,0	20,00	75,09	73,44	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8540,0	20,00	75,31	73,66	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8560,0	20,00	75,54	73,89	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8580,0	20,00	75,76	74,11	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8600,0	20,00	75,98	74,33	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8620,0	20,00	76,20	74,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8640,0	20,00	76,42	74,77	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8660,0	20,00	76,64	74,99	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8680,0	20,00	76,86	75,21	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8700,0	20,00	77,07	75,42	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8720,0	20,00	77,29	75,64	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8740,0	20,00	77,50	75,85	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8760,0	20,00	77,72	76,07	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8780,0	20,00	77,93	76,28	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		8800,0	20,00	78,14	76,49	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
		8820,0		78,36	76,71	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8840,0	20,00	78,57	76,92	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8860,0	20,00	78,79	77,14	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		8880,0	20,00	79,00	77,27	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	50,35	14,24	22,78	6,94	1,94	38,80				
600		8900,0	20,00	79,21	77,37	1,84	1,99		1,00	1,80		1,80	2,78	53,69	14,24	25,93	7,10	1,97	39,40				
600		8920,0	20,00	79,43	77,47	1,96	2,11		1,00	1,84		1,84	3,00	57,82	14,24	29,83	7,28	2,02	40,40				
600		8940,0	20,00	79,52	77,57	1,95	2,10		1,00	1,84		1,84	2,98	59,82	14,24	31,72	7,37	2,04	40,80				
600		8960,0	20,00	79,56	77,67	1,89	2,04		1,00	1,82		1,82	2,87	58,54	14,24	30,51	7,31	2,03	40,60				
600		8980,0	20,00	79,60	77,77	1,83	1,98		1,00	1,79		1,79	2,76	56,36	14,24	28,45	7,22	2,00	40,00				
600		9000,0	20,00	79,63	77,87	1,76	1,91		1,00	1,76		1,76	2,64	54,04	14,24	26,26	7,11	1,98	39,60				
600		9020,0	20,00	79,67	77,97	1,70	1,85		1,00	1,74		1,74	2,53	51,74	14,24	24,09	7,01	1,95	39,00				
600		9040,0	20,00	79,72	78,07	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	49,83	14,24	22,29	6,92	1,93	38,60				
600		9060,0	20,00	79,78	78,19	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9080,0	20,00	79,96	78,31	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9100,0	20,00	80,19	78,54	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9120,0	20,00	80,48	78,83	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9140,0	20,00	80,77	79,12	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9160,0	20,00	80,94	79,29	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9180,0	20,00	80,59	78,94	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9200,0	20,00	80,24	78,59	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9220,0	20,00	79,89	78,24	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9240,0	20,00	79,52	77,87	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9260,0	20,00	79,15	77,50	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9280,0	20,00	78,78	77,13	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9300,0	20,00	78,40	76,75	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9320,0	20,00	78,03	76,38	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9340,0	20,00	77,70	76,05	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9360,0	20,00	77,37	75,72	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9380,0	20,00	77,04	75,39	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9400,0	20,00	76,71	75,06	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9420,0	20,00	76,38	74,73	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9440,0	20,00	76,05	74,40	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9460,0	20,00	75,73	74,08	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9480,0	20,00	75,40	73,75	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9500,0	20,00	75,07	73,42	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9520,0	20,00	74,68	73,03	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9540,0	20,00	74,29	72,64	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9560,0	20,00	73,89	72,24	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9580,0	20,00	73,49	71,84	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS		AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal		
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25						Coronació 0,20	0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		9600,0	20,00	73,10	71,45	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9620,0	20,00	72,70	71,05	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9640,0	20,00	72,30	70,65	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9660,0	20,00	71,90	70,25	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9680,0	20,00	71,51	69,86	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9700,0	20,00	71,60	69,95	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9720,0	20,00	71,86	70,21	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9740,0	20,00	72,13	70,48	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9760,0	20,00	72,40	70,75	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9780,0	20,00	72,66	71,01	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9800,0	20,00	72,93	71,28	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9820,0	20,00	73,20	71,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9840,0	20,00	73,47	71,82	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9860,0	20,00	73,73	72,08	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9880,0	20,00	74,00	72,35	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9900,0	20,00	74,27	72,62	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9920,0	20,00	74,53	72,88	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9940,0	20,00	74,80	73,15	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9960,0	20,00	75,24	73,59	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	21,47	6,88	1,92	38,40				
600		9980,0	20,00	76,17	74,52	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	53,57	14,24	25,82	7,09	1,97	39,40				
600		10000,0	20,00	77,09	75,18	1,91	2,06		1,00	1,82		1,82	2,91	59,65	14,24	31,56	7,36	2,04	40,80				
600		10020,0	20,00	77,27	75,28	1,99	2,14		1,00	1,86		1,86	3,06	60,75	14,24	23,56						1,85	37,00
600		10040,0	20,00	77,35	75,38	1,97	2,12		1,00	1,85		1,85	3,02	60,01	14,24	22,92						1,84	36,80
600		10060,0	20,00	77,43	75,48	1,95	2,10		1,00	1,84		1,84	2,98	59,27	14,24	22,18						1,84	36,80
600		10080,0	20,00	77,51	75,58	1,93	2,08		1,00	1,83		1,83	2,95	58,36	14,24	21,37						1,83	36,60
600		10100,0	20,00	77,58	75,68	1,90	2,05		1,00	1,82		1,82	2,89	57,45	14,24	20,56						1,82	36,40
600		10120,0	20,00	77,66	75,78	1,88	2,03		1,00	1,81		1,81	2,85	56,72	14,24	19,93						1,81	36,20
600		10140,0	20,00	77,74	75,88	1,86	2,01		1,00	1,80		1,80	2,82	56,00	14,24	19,31						1,80	36,00
600		10160,0	20,00	77,82	75,98	1,84	1,99		1,00	1,80		1,80	2,78	55,28	14,24	18,69						1,79	35,80
600		10180,0	20,00	77,90	76,08	1,82	1,97		1,00	1,79		1,79	2,75	54,57	14,24	18,08						1,78	35,60
600		10200,0	20,00	77,98	76,18	1,80	1,95		1,00	1,78		1,78	2,71	53,85	14,24	17,36						1,78	35,60
600		10220,0	20,00	78,06	76,28	1,78	1,93		1,00	1,77		1,77	2,67	52,97	14,24	16,58						1,77	35,40
600		10240,0	20,00	78,13	76,38	1,75	1,90		1,00	1,76		1,76	2,62	52,09	14,24	15,80						1,76	35,20
600		10260,0	20,00	78,21	76,48	1,73	1,88		1,00	1,75		1,75	2,59	51,39	14,24	15,20						1,75	35,00
600		10280,0	20,00	78,29	76,58	1,71	1,86		1,00	1,74		1,74	2,55	50,69	14,24	14,60						1,74	34,80
600		10300,0	20,00	78,37	76,68	1,69	1,84		1,00	1,74		1,74	2,52	50,00	14,24	14,01						1,73	34,60
600		10320,0	20,00	78,45	76,78	1,67	1,82		1,00	1,73		1,73	2,48	49,30	14,24	13,41						1,72	34,40
600		10340,0	20,00	78,55	76,90	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10360,0	20,00	78,71	77,06	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10380,0	20,00	78,86	77,21	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600		10400,0	20,00	79,02	77,37	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
		10420,0		79,17	77,52	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07							
600		10440,0	20,00	79,33	77,68	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10460,0	20,00	79,48	77,83	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10480,0	20,00	79,64	77,99	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10500,0	20,00	79,79	78,14	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10520,0	20,00	79,95	78,30	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10540,0	20,00	80,17	78,52	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10560,0	20,00	80,43	78,78	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10580,0	20,00	80,68	79,03	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10600,0	20,00	80,94	79,29	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10620,0	20,00	81,20	79,55	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10640,0	20,00	81,46	79,81	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10660,0	20,00	81,72	80,07	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10680,0	20,00	81,98	80,33	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10700,0	20,00	82,23	80,58	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10720,0	20,00	82,49	80,84	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10740,0	20,00	82,75	81,10	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10760,0	20,00	83,01	81,36	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10780,0	20,00	83,16	81,51	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10800,0	20,00	83,32	81,67	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10820,0	20,00	83,47	81,82	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10840,0	20,00	83,63	81,98	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10860,0	20,00	83,79	82,14	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10880,0	20,00	83,94	82,29	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10900,0	20,00	84,10	82,45	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10920,0	20,00	84,25	82,60	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10940,0	20,00	84,41	82,76	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10960,0	20,00	84,57	82,92	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		10980,0	20,00	84,72	83,07	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11000,0	20,00	84,88	83,23	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11020,0	20,00	85,05	83,40	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11040,0	20,00	85,29	83,64	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11060,0	20,00	85,53	83,88	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11080,0	20,00	85,76	84,11	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11100,0	20,00	86,00	84,35	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11120,0	20,00	86,24	84,59	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11140,0	20,00	86,48	84,83	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11160,0	20,00	86,71	85,06	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40
600		11180,0	20,00	86,95	85,30	1,65	1,80		1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07						1,72	34,40

CANALIZACIÓN 1Ø600 desde depósito Petra hasta punto A

TUBOS Mayor Menor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS		AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25						Coronació 0,20	0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)
600		11200,0	20,00	87,19	85,54	1,65	1,80	1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07					1,72	34,40	
600		11220,0	20,00	87,43	85,78	1,65	1,80	1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07				1,72	34,40		
600		11240,0	20,00	87,67	86,02	1,65	1,80	1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07				1,72	34,40		
600		11260,0	20,00	87,90	86,25	1,65	1,80	1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07				1,72	34,40		
600		11280,0	20,00	88,14	86,49	1,65	1,80	1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07				1,72	34,40		
600		11300,0	20,00	88,20	86,55	1,65	1,80	1,00	1,72		1,72	2,45	48,96	14,24	13,07				1,72	34,40		
600																						
		11.300,00 ml	DISTÀNCIA													Excavación 34.671,11 m3	Gravilla nº 1 8.045,60 m3	Relleno 17.292,51 m3	Za-25 2.726,84 m3	H provis 15.110,20 m2 755,51 m3	Revuelto 2.488,80 m2 622,20 m3	Tierra 5.428,40 m2 2.714,20 m3

CANALIZACIÓN 2Ø600 desde punto A hasta punto B

TUBOS Mayor Mayor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600	600	Ø	11300,0	20,00	88,20	86,55	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11320,0	20,00	87,89	86,24	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11340,0	20,00	87,58	85,93	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11360,0	20,00	87,27	85,62	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11380,0	20,00	86,97	85,32	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11400,0	20,00	86,66	85,01	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11420,0	20,00	86,35	84,70	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11440,0	20,00	86,04	84,39	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11460,0	20,00	85,73	84,08	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11480,0	20,00	85,43	83,78	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,79	18,78	30,09	9,29	2,52	50,40				
600	600		11500,0	20,00	85,25	83,59	1,66	1,81	1,60	2,32		2,32	3,55	71,02	18,78	30,31	9,30	2,52	50,40				
600	600		11520,0	20,00	85,15	83,49	1,66	1,81	1,60	2,32		2,32	3,55	71,26	18,78	30,54	9,30	2,53	50,60				
600	600		11540,0	20,00	85,06	83,39	1,67	1,82	1,60	2,33		2,33	3,57	72,19	18,78	31,43	9,34	2,53	50,60				
600	600		11560,0	20,00	84,99	83,29	1,70	1,85	1,60	2,34		2,34	3,64	74,30	18,78	33,45	9,41	2,55	51,00				
600	600		11580,0	20,00	84,95	83,19	1,76	1,91	1,60	2,36		2,36	3,79	77,14	18,78	36,17	9,50	2,58	51,60				
600	600		11600,0	20,00	84,91	83,09	1,82	1,97	1,60	2,39		2,39	3,93	78,32	18,78	37,30	9,54	2,59	51,80				
600	600		11620,0	20,00	84,92	83,11	1,81	1,96	1,60	2,38		2,38	3,90	76,43	18,78	35,49	9,48	2,57	51,40				
600	600		11640,0	20,00	84,95	83,21	1,74	1,89	1,60	2,36		2,36	3,74	73,36	18,78	32,55	9,38	2,54	50,80				
600	600		11660,0	20,00	84,99	83,31	1,68	1,83	1,60	2,33		2,33	3,60	71,26	18,78	30,54	9,30	2,53	50,60				
600	600		11680,0	20,00	85,07	83,42	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11700,0	20,00	85,19	83,54	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11720,0	20,00	85,31	83,66	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11740,0	20,00	85,43	83,78	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11760,0	20,00	85,55	83,90	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,79	18,78	30,09	9,29	2,52	50,40				
600	600		11780,0	20,00	85,67	84,01	1,66	1,81	1,60	2,32		2,32	3,55	70,79	18,78	30,09	9,29	2,52	50,40				
600	600		11800,0	20,00	85,78	84,13	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11820,0	20,00	85,90	84,25	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11840,0	20,00	86,02	84,37	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11860,0	20,00	86,14	84,49	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11880,0	20,00	86,26	84,61	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11900,0	20,00	86,38	84,73	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11920,0	20,00	86,50	84,85	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11940,0	20,00	86,62	84,97	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11960,0	20,00	86,74	85,09	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		11980,0	20,00	86,85	85,20	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		12000,0	20,00	86,97	85,32	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		12020,0	20,00	87,09	85,44	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	70,56	18,78	29,87	9,28	2,52	50,40				
600	600		12040,0	20,00	87,21	85,56	1,65	1,80	1,60	2,32		2,32	3,53	86,74	18,78	45,39	9,81	2,65	53,00				
600	600		12060,0	20,00	88,01	85,70	2,31	2,46	1,60	2,58		2,58	5,15	99,85	18,78	57,16			2,76	55,20			
600	600		12080,0	20,00	88,09	85,90	2,19	2,34	1,60	2,54		2,54	4,84	91,79	18,78	49,40			2,70	54,00			

CANALIZACIÓN 2Ø600 desde punto A hasta punto B

TUBOS Mayor Mayor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal	
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
600	600	DIÀMETRO 2Ø 600	12100,0	20,00	88,10	86,11	1,99	2,14	1,60	2,46		2,46	4,34	81,97	18,78	39,98				2,62	52,40		
600	600		12120,0	20,00	88,10	86,31	1,79	1,94	1,60	2,38		2,38	3,86	76,19	18,78	34,45				2,57	51,40		
600	600		12140,0	20,00	88,27	86,52	1,75	1,90	1,60	2,36		2,36	3,76	73,13	18,78	31,54				2,54	50,80		
600	600		12160,0	20,00	88,87	87,21	1,66	1,81	1,60	2,32		2,32	3,55	73,61	18,78	31,97				2,55	51,00		
600	600		12180,0	20,00	89,86	88,09	1,77	1,92	1,60	2,37		2,37	3,81	85,98	18,78	43,84				2,65	53,00		
600	600		12200,0	20,00	91,96	89,79	2,17	2,32	1,60	2,53		2,53	4,79	106,03	18,78	61,89			3,05	61,00			
600	600		12220,0	20,00	94,13	91,60	2,53	2,50	1,60	2,60	3,10	3,17	5,81	99,11	18,78	42,32						2,79	55,80
600	600		12240,0	20,00	95,29	93,40	1,89	2,04	1,60	2,42		2,42	4,10	75,78	18,78	23,29						2,36	47,20
600	600		12260,0	20,00	96,07	94,44	1,63	1,78	1,60	2,31		2,31	3,48	77,97	18,78	25,28						2,38	47,60
600	600		12280,0	20,00	97,48	95,50	1,98	2,13	1,60	2,45		2,45	4,32	77,28	18,78	24,59						2,38	47,60
600	600		12300,0	20,00	98,50	96,90	1,60	1,75	1,60	2,30		2,30	3,41	68,94	18,78	16,95						2,31	46,20
600	600		12320,0	20,00	98,50	96,87	1,63	1,78	1,60	2,31		2,31	3,48	86,54	18,78	33,15						2,45	49,00
600	600		12340,0	20,00	96,78	94,46	2,32	2,47	1,60	2,59		2,59	5,17	88,64	18,78	35,05						2,47	49,40
600	600		12360,0	20,00	95,04	93,32	1,72	1,87	1,60	2,35		2,35	3,69	77,88	18,78	25,19						2,38	47,60
600	600		12380,0	20,00	95,11	93,22	1,89	2,04	1,60	2,42		2,42	4,10	84,85	18,78	31,56						2,44	48,80
600	600		12400,0	20,00	95,13	93,12	2,01	2,16	1,60	2,46		2,46	4,39	91,02	18,78	37,23						2,49	49,80
600	600		12420,0	20,00	95,15	93,01	2,14	2,29	1,60	2,52		2,52	4,71	97,05	18,78	42,76						2,54	50,80
600	600		12440,0	20,00	95,16	92,91	2,25	2,40	1,60	2,56		2,56	4,99	103,04	18,78	45,85						2,83	56,60
600	600		12460,0	20,00	95,18	92,81	2,37	2,50	1,60	2,60	3,10	3,11	5,31	109,68	18,78	49,49						3,13	62,60
600	600		12480,0	20,00	95,19	92,71	2,48	2,50	1,60	2,60	3,10	3,15	5,66	115,34	18,78	54,75						3,17	63,40
600	600		12500,0	20,00	95,16	92,61	2,55	2,50	1,60	2,60	3,10	3,18	5,88	115,66	18,78	55,07						3,17	63,40
600	600		12520,0	20,00	95,09	92,60	2,49	2,50	1,60	2,60	3,10	3,16	5,69	97,36	18,78	40,67						2,78	55,60
600	600		12540,0	20,00	95,02	93,15	1,87	2,02	1,60	2,41		2,41	4,05	76,93	18,78	24,34						2,37	47,40
600	600		12560,0	20,00	95,40	93,70	1,70	1,85	1,60	2,34		2,34	3,64	73,12	18,78	20,83						2,34	46,80
600	600		12580,0	20,00	95,97	94,26	1,71	1,86	1,60	2,34		2,34	3,67	73,83	18,78	21,44						2,35	47,00
600	600		12600,0	20,00	96,54	94,81	1,73	1,88	1,60	2,35		2,35	3,71	74,77	18,78	22,28						2,36	47,20
600	600		12620,0	20,00	97,11	95,36	1,75	1,90	1,60	2,36		2,36	3,76	87,54	18,78	34,05						2,46	49,20
600	600		12640,0	20,00	98,30	96,05	2,25	2,40	1,60	2,56		2,56	4,99	96,55	18,78	42,36						2,53	50,60
600	600		12660,0	20,00	98,90	96,78	2,12	2,27	1,60	2,51		2,51	4,66	90,03	18,78	36,34						2,48	49,60
600	600		12680,0	20,00	99,50	97,51	1,99	2,14	1,60	2,46		2,46	4,34	83,88	18,78	30,69						2,43	48,60
600	600		12700,0	20,00	100,10	98,23	1,87	2,02	1,60	2,41		2,41	4,05	77,87	18,78	25,18						2,38	47,60
600	600		12720,0	20,00	100,70	98,96	1,74	1,89	1,60	2,36		2,36	3,74	74,30	18,78	21,91						2,35	47,00
600	600		12740,0	20,00	100,47	98,75	1,72	1,87	1,60	2,35		2,35	3,69	73,36	18,78	21,07						2,34	46,80
600	600		12760,0	20,00	100,25	98,55	1,70	1,85	1,60	2,34		2,34	3,64	72,42	18,78	20,13						2,34	46,80
600	600		12780,0	20,00	100,02	98,34	1,68	1,83	1,60	2,33		2,33	3,60	91,91	18,78	35,62						2,74	54,80
600	600		12800,0	20,00	99,80	97,34	2,46	2,50	1,60	2,60	3,10	3,14	5,59	118,88	18,78	58,09						3,19	63,80
600	600		12820,0	20,00	98,02	95,34	2,68	2,50	1,60	2,60	3,10	3,23	6,29	113,64	18,78	55,75						2,90	58,00
600	600		12840,0	20,00	97,00	94,72	2,28	2,43	1,60	2,57		2,57	5,07	124,52	18,78	65,93						2,97	59,40
600	600		12860,0	20,00	97,12	94,11	3,01	2,50	1,60	2,60	3,10	3,36	7,38	183,30	18,78	118,81						3,56	71,20
600	600		12880,0	20,00	97,50	93,49	4,01	2,50	1,60	2,60	3,10	3,76	10,95	194,62	18,78	129,43						3,63	72,60

CANALIZACIÓN 2Ø600 desde punto A hasta punto B

TUBOS		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES				Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal		
Mayor	Mayor					TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,20 0,20	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25	Coronació 0,20						0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2	
600	600		12900,0	20,00	96,38	93,04	3,34	2,50	0,99	1,60	2,60	3,10	3,50	8,52	152,66	18,78	123,77							
600	600		12920,0	20,00	95,76	92,94	2,82	2,50	0,47	1,60	2,60	3,10	3,29	6,75	131,11	18,78	102,22							
600	600		12940,0		95,55	92,85	2,70	2,50	0,35	1,60	2,60	3,10	3,24	6,36									TOPO	
			1.640,00 ml	DISTÀNCIA														Excavación 6.948,32 m3	Gravilla nº 1 1.539,96 m3	Relleno 3.123,86 m3	Za-25 354,23 m3	H provis 1.923,00 m2 96,15 m3	Revuelto 428,80 m2 107,20 m3	Tierra 1.795,80 m2 897,90 m3

CANALIZACIÓN 2Ø600 + 1Ø400 desde punto B hasta arqueta a Norte

DIÁMETRO 2Ø 600 + 1 Ø400

CANALIZACIÓN 1Ø400 desde punto B hasta depósito Manacor

TUBOS MayorMenor		Pk	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS			AMPLES			Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,10+Ø+0,15 0,125 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Za25 0,20 m3	Hormigón provisional		Revuelto		Reposició terra vegetal		
						TUB	FINS A 2,5 m 0,15	RESTA 2,50	Base 0,25 0,25	Coronació fins a 2,5 0,20	Base desde 2,5 0,25						Coronació 0,20	0,10 Ample (m)	0,05 m2	0,10 Ample (m)	0,25 m2	0,00 Ample (m)	0,5 m2
400	DIÀMETRO Ø 600	0,0		95,55	92,35	3,20	2,50	0,85	0,90	1,90	2,40	2,74	5,68	113,42	10,88	57,13				2,94		2,94	58,80
400		20,0	20,00	95,44	92,25	3,19	2,50	0,84	0,90	1,90	2,40	2,74	5,66	112,87	10,88	56,73				2,93		2,93	58,60
400		40,0	20,00	95,33	92,15	3,18	2,50	0,83	0,90	1,90	2,40	2,73	5,63	112,32	10,88	56,18				2,93		2,93	58,60
400		60,0	20,00	95,22	92,05	3,17	2,50	0,82	0,90	1,90	2,40	2,73	5,60	111,78	10,88	55,64				2,93		2,93	58,60
400		80,0	20,00	95,11	91,95	3,16	2,50	0,81	0,90	1,90	2,40	2,72	5,58	111,23	10,88	55,24				2,92		2,92	58,40
400		100,0	20,00	95,00	91,85	3,15	2,50	0,80	0,90	1,90	2,40	2,72	5,55	109,07	10,88	82,33				2,91	58,20		
400		120,0	20,00	94,83	91,75	3,08	2,50	0,73	0,90	1,90	2,40	2,69	5,36	105,30	10,88	78,71				2,88	57,60		
400		140,0	20,00	94,66	91,65	3,01	2,50	0,66	0,90	1,90	2,40	2,66	5,17	101,57	10,88	75,13				2,85	57,00		
400		160,0	20,00	94,49	91,55	2,94	2,50	0,59	0,90	1,90	2,40	2,64	4,99	97,88	10,88	71,59				2,82	56,40		
400		180,0	20,00	94,32	91,45	2,87	2,50	0,52	0,90	1,90	2,40	2,61	4,80	93,97	10,88	67,83				2,79	55,80		
400		200,0	20,00	94,14	91,35	2,79	2,50	0,44	0,90	1,90	2,40	2,58	4,59	89,34	10,88	35,75				2,76		2,76	55,20
400		220,0	20,00	93,94	91,25	2,69	2,50	0,34	0,90	1,90	2,40	2,54	4,34	84,27	10,88	31,28				2,72		2,72	54,40
400		240,0	20,00	93,74	91,15	2,59	2,50	0,24	0,90	1,90	2,40	2,50	4,09	79,03	10,88	26,79				2,67		2,67	53,40
400		260,0	20,00	93,53	91,05	2,48	2,50	0,13	0,90	1,90	2,40	2,45	3,82	73,88	10,88	22,24				2,63		2,63	52,60
400		280,0	20,00	93,33	90,95	2,38	2,50	0,03	0,90	1,90	2,40	2,41	3,57	69,40	10,88	45,51				2,34	46,80		
400		300,0	20,00	93,13	90,85	2,28	2,43		0,90	1,87		1,87	3,37	65,32	10,88	42,88				2,05	41,00		
400		320,0	20,00	92,92	90,75	2,17	2,32		0,90	1,83		1,83	3,16	61,48	10,88	39,24				2,01	40,20		
400		340,0	20,00	92,72	90,65	2,07	2,22		0,90	1,79		1,79	2,98	57,91	10,88	35,87				1,97	39,40		
400		360,0	20,00	92,52	90,55	1,97	2,12		0,90	1,75		1,75	2,81	54,41	10,88	32,57				1,93	38,60		
400		380,0	20,00	92,32	90,45	1,87	2,02		0,90	1,71		1,71	2,63	50,83	10,88	30,01	6,74	1,89	37,80				
400		400,0	20,00	92,11	90,35	1,76	1,91		0,90	1,66		1,66	2,45	47,33	10,88	26,72	6,58	1,84	36,80				
400		420,0	20,00	91,91	90,25	1,66	1,81		0,90	1,62		1,62	2,28	44,08	10,88	23,67	6,42	1,80	36,00				
400		440,0	20,00	91,71	90,15	1,56	1,71		0,90	1,58		1,58	2,12	41,22	10,88	20,99	6,27	1,77	35,40				
400		460,0	20,00	91,51	90,03	1,48	1,63		0,90	1,55		1,55	2,00	39,81	10,88	19,67	6,20	1,75	35,00				
400		480,0	20,00	91,30	89,83	1,47	1,62		0,90	1,55		1,55	1,98	39,50	10,88	19,38	6,18	1,75	35,00				
400		500,0	20,00	91,10	89,64	1,46	1,61		0,90	1,54		1,54	1,97	39,35	10,88	19,24	6,18	1,74	34,80				
400		520,0	20,00	90,90	89,44	1,46	1,61		0,90	1,54		1,54	1,97	39,35	10,88	19,24	6,18	1,74	34,80				
400		540,0	20,00	90,70	89,24	1,46	1,61		0,90	1,54		1,54	1,97	39,35	10,88	19,24	6,18	1,74	34,80				
400		560,0	20,00	90,50	89,04	1,46	1,61		0,90	1,54		1,54	1,97	39,35	10,88	19,24	6,18	1,74	34,80				
400		580,0	20,00	90,30	88,84	1,46	1,61		0,90	1,54		1,54	1,97	39,19	10,88	19,09	6,17	1,74	34,80				
400		600,0	20,00	90,10	88,65	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		620,0	20,00	89,83	88,38	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		640,0	20,00	89,50	88,05	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		660,0	20,00	89,18	87,73	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		680,0	20,00	88,85	87,40	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		700,0	20,00	88,58	87,13	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		720,0	20,00	88,91	87,46	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,04	10,88	18,95	6,16	1,74	34,80				
400		740,0	20,00	89,24	87,79	1,45	1,60		0,90	1,54		1,54	1,95	39,35	10,88	19,24	6,18	1,74	34,80				
400		760,0	20,00	89,58	88,11	1,47	1,62		0,90	1,55		1,55	1,98	39,66	10,88	19,53	6,19	1,75	35,00				
400		780,0	20,00	89,91	88,44	1,47	1,62		0,90	1,55		1,55	1,98	40,75	10,88	20,55	6,25	1,76	35,20				
400		800,0	20,00	90,97	89,43	1,54	1,69		0,90	1,58		1,58	2,09	41,84	10,88	21,57	6,30	1,78	35,60				
400		820,0	20,00	92,30	90,76	1,54	1,69		0,90	1,58		1,58	2,09	40,91	10,88	20,70	6,26	1,76	35,20				
400		840,0	20,00	93,64	92,16	1,48	1,63		0,90	1,55		1,55	2,00	40,43	10,88	20,25	6,23	1,76	35,20				
400		860,0	20,00	95,07	93,56	1,51	1,66		0,90	1,56		1,56	2,05	55,69	10,88	33,38	7,94	2,18	43,60				
400		880,0	20,00	96,28	93,92	2,36	2,50	0,01	0,90	1,90	2,40	2,40	3,52	57,28	10,88	34,87	8,02	2,20	44,00				
400		900,0	20,00	95,63	94,02	1,61	1,76		0,90	1,60		1,60	2,20	41,86	10,88	21,59	6,30	1,78	35,60				
400		920,0	20,00	95,93	94,46	1,47	1,62		0,90	1,55		1,55	1,98	39,97	10,88	19,82	6,21	1,75	35,00				
400		940,0	20,00	96,51	95,02	1,49	1,64		0,90	1,56		1,56	2,01	40,28	10,88	20,11	6,22	1,76	35,20				
400		960,0	20,00	97,23	95,74	1,49	1,64		0,90	1,56		1,56	2,01	40,12	10,88	19,96	6,22	1,75	35,00				
400		980,0	20,00	97,94	96,46	1,48	1,63		0,90	1,55		1,55	2,00	31,57	8,59	15,66	4,90	1,75	27,65				
400	995,8	15,80	98,50	97,02	1,48	1,63		0,90	1,55		1,55	2,00											
			995,80 ml DISTÀNCIA										Excavació 2.986,80 m3	Gravilla nº 1 541,71 m3	Relleno 1.625,01 m3	Za-25 195,62 m3		H provis 1.100,65 m2 55,03 m3		Pavimento 491,00 m2 122,75 m3		Tierra 508,60 m2 254,30 m3	

4. MEDICIONES

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA							
01.01	M2 DESBROCE Y LIMPIEZA Desbroce y limpieza de parcela, destoconado de arbolado,tirurado de poda incluyendo la mezcla de material triturado con tierra y su extendido para cobertura vegetal , carga y transporte a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas de aquellos que no puedan ser triturados y mezclados con tierra para cobertura						
		Parcela	1			10.644,00	10644
							10.644,00
01.02	M3 EXCAVACION EN DESMONTE Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
		Emplazamiento deposito	1			11.500,00	11500
							11.500,00
01.03	M3 EXCAVACION EN ZANJA Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
		Drenaje subpresion	3	52,00	1,10	0,60	102,96
			4	42,00	1,10	0,60	110,88
			1	128,00	1,10	0,60	84,48
		Desagües de fondo	2	25,00	1,10	0,60	33,00
			1	50,00	1,10	0,60	33,00
							364,32
01.04	M3 GRAVILLA N°1 Gravilla nº1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y rellenos, extendida, rasanteada y compactada.						
		Drenaje subpresion	3	52,00	1,00	0,50	78,00
			4	42,00	1,00	0,50	84,00
			1	128,00	1,00	0,50	64,00
		Desagües de fondo	2	25,00	1,00	0,50	25,00
			1	50,00	1,00	0,50	25,00
		rellenos laterales	1	215,40	0,75	2,50	403,88
							679,88
01.05	M3 RELLENO SELECCIONADO EXCAVACIÓN Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conducciones, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensayo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor						
		relleno perimetros	1			399,23	399.23
		rellenos laterales	1	215,00	0,50	3,40	365,50
01.06	ML TUBERIA PVC RANURADA 200 MM Suministro y colocación de tubería de PVC ranurada de 200 mm de diámetro exterior . Incluso parte proporcional por codos, uniones, demás accesorios y conexiones a arqueta						764,73
		Drenaje subpresion	3	52,00		156,00	
			4	42,00		168,00	
			1	128,00		128,00	
							452,00
01.07	m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO Suministro y colocación de geotextil no tejido, de material virgen (100%) , colocado como filtro, y con las siguientes propiedades fisicas: resistencia a la tracción longitudinal de más de 9,2 kN/m, resistencia a la tracción transversal de más de 10,1 kN7m, elongación longitudinal en corte hasta 55 % , elongación transversal en corte hasta el 60 % , punzonamiento estático (CBR) de más de 1729 N, perforación dinámica (calka de cono) de menos de 22 mm y permeabilidad al agua de más de 5,5 10-6/m²/s. Gramaje 150 g/m2.						
		Drenaje subpresion	3	54,500		588,600	3.6
			4	43,000		619,200	3.6
			1	130,000		468,000	3.6
							1.675,80

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08	ud. POZO DE REGISTRO Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/I, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta insonorización en polietileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F, incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.						
		Dren deposito	7			7,000	
		Desagüe	2			2,000	
01.09	ud. SUMIDERO Norinco Ibérica, CA-754 o similar sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm., + marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituida por HM-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., o similar, con , protección tubería HM-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado. Longitud media conexión 4 metros.						11,00
		Recogida pluviales acera	2			2,000	
							2,00
01.10	mI. TUBO.PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m². Suministro y colocación de tubería PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m², Sanecor o similar, corrugada, doble pared, suministrada y colocada, incluso juntas y medios auxiliares.						
		Recogida pluviales a deposito riego	1	57,000		57,000	
							57,00
01.11	ud ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
			2			2,000	
							2,00
01.12	u IMBORNAL. Sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm, con marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, consituida por HNE-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., protección tubería HNE-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado y proteccion con hormigón. Longitud media conexión 5 metros. Incluye p.p. de medios auxiliares.						
			1	2,00		2,00	
							2,00
01.13	mI. BANDA SEÑALIZADORA Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.						
		Drenaje subpresion	1	128,000		128,000	
		Desagües de fondo	1	25,000		25,000	
			1	50,000		50,000	
		Recogida pluviales	1	66,000		66,000	
01.14	M3 PIEDRA MACHACADA Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.						269,00
		drenes bajo juntas	4	43,00	0,80	0,56	77,06
			3	54,50	0,80	0,56	73,25
01.15	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra						
		- tubos					
		Ø 200	-3,14	335,50	0,10	0,10	-10,53
		nivelación fondo depósito	1	54,50	43,00	0,30	703,05
		Emplazamiento depósito	1	53,00	43,00	0,30	683,70
01.15							1.526,53
01.15	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra						
		nivelación fondo depósito	1	54,50	43,00	0,10	234,35
		adicional apoy o encofrado	2	54,50	0,25	0,10	2,73

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
							239,23
01.16	M2 ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES						
	Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcio- nal por desencofrado y sellado de pasadores.						
	Cimentación	2	52,50		0,60	63,00	
		5	42,00		0,60	126,00	
		6	7,50	0,60		27,00	
		9	7,00	0,60		37,80	
	Muros	4	42,00	5,00		840,00	
		2	41,00	5,00		410,00	
		12	7,00	5,00		420,00	
		4	25,00	5,00		500,00	
		2	51,50	5,00		515,00	
	Pilares	96	21,40	0,40		821,76	
	Perímetro forjado	2	52,00	0,25		26,00	
		2	41,50	0,25		20,75	
	Compuertas de acceso	16	0,60	0,25		2,40	
		2	3,00	0,25		1,50	
		4	1,00	0,25		1,00	
	Arquetas de entrada	6	2,00	4,00		48,00	
		6	1,50	4,00		36,00	
	Salidas	8	1,00	1,00		8,00	
							3.904,21
01.18	KG ACERO B-500-S						
	Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.						
	ARMADURA BASE						
	Armadura longitudinal inferior						
	Arm. long. inf. D16 (17,84/0.20)=89 barras	89	10,42		1,58	1.465,26	
		89	12,00		1,58	1.687,44	
	Arm. trans. inf. D16 (21/0.20)=105 barras	105	7,24		1,58	1.201,12	
		105	12,00		1,58	1.990,80	
	Armado superior						
	Arm. long. sup. D16 (17,84/0.2)=89 barras	89	10,81		1,58	1.520,10	
		89	12,00		1,58	1.687,44	
	Arm. trans. sup. D16 (21/0.2)=105 barras	105	7,64		1,58	1.267,48	
		105	12,00		1,58	1.990,80	
	Caballetes de diferentes medidas						
	Refuerzos	178	3,35		1,58	942,15	
		89	4,85		1,58	682,01	
		210	3,35		1,58	1.111,53	
		105	4,85		1,58	804,62	
		187	2,15		1,58	635,24	
		374	2,65		1,58	1.565,94	
		187	3,65		1,58	1.078,43	
	Arranques	187	1,95		1,58	576,15	
		187	1,95		1,58	576,15	
		4	7,14		1,58	45,12	
		4	10,32		1,58	65,22	
		8	12,00		1,58	151,68	
		4	7,00		1,58	44,24	
		40	0,60		0,41	9,84	
	Arranque pilares	40	2,55		0,41	41,82	
		80	1,40		0,92	103,04	
		24	2,55		0,41	25,09	
		48	1,40		0,92	61,82	
		4	12,00		0,41	19,68	
	Total losa esquina	-1	21.349,03			-21.349,03	
	Losa nº1	1	21.349,03			21.349,03	
	Losa nº2	1	21.349,03			21.349,03	
	Losa nº3	1	21.349,03			21.349,03	
	FOSOS DESAGÜE						
	Armado base inferior						
	Arm. long. inf. D12 (2,60/0.20)=18 barras	18	2,90		0,89	46,46	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
	Armado base superior						
	Arm. sup. inf. D12 (2,60/0.20)=18 barras	18	2,90		0,89	46,46	
	Arm. sup. inf. D12 (2,60/0.20)=18 barras	18	2,90		0,89	46,46	
	Caballetes						
	Arranque muro	10	0,42		0,41	1,72	
		128	1,10		0,89	125,31	
		16	2,90		0,89	41,30	
	Total de Kg fosos	-1	354,14			-354,14	
	Fosos desagüe	2	325,14			650,28	
	Despiece muro						
	Arm. vertical D16 (37,34/0.2)=187 barras	187	5,35		1,58	1.580,71	
		187	5,35		1,58	1.580,71	
		200	0,60		0,41	49,20	
	Arm. horizontal D16 2*(5/0,20)=50 barras	50	7,14		1,58	564,06	
		50	10,32		1,58	815,28	
		100	12,00		1,58	1.896,00	
	Refuerzos	100	7,00		1,58	1.106,00	
	Total muro esquina	-1	7.591,36			-7.591,36	
	Muro nº1	1	7.591,36			7.591,36	
	Muro nº2	1	7.591,36			7.591,36	
	Muro nº3	1	7.591,36			7.591,36	
	Esperas muro chimenea						
	Esperas D12 4*(4,75/0.15)=126	126	1,28		0,89	143,54	
	Total esperas	-1	143,54			-143,54	
	Muro chimenea nº1	1	143,54			143,54	
	Muro chimenea nº2	1	143,54			143,54	
	CHIMENEAS						
	Muro chimeneas						
	Arm. vertical	92	4,90		0,89	401,21	
	Arm. horizontal	62	2,50		0,89	137,95	
		62	2,50		0,89	137,95	
		62	2,50		0,89	137,95	
		30	0,40		0,41	4,92	
		62	0,85		0,89	46,90	
	Total arm. chimenea	-1	866,83			-866,83	
	Chimenea muro nº1	1	866,83			866,83	
	Chimenea muro nº2	1	866,83			866,83	
	Armado base losa chimeneas						
	Chimeneas losa planilla						
	Esperas muros chimenea	138	2,15		1,58	468,79	
		4	2,50		0,89	8,90	
		4	2,50		0,89	8,90	
		4	2,50		0,89	8,90	
		4	0,85		0,89	3,03	
		6	0,40		0,40	0,96	
	Total losa chimeneas	-1	499,47			-499,47	
	Losa chimeneas	2	499,47			998,94	
	Planilla						
	ARMADURA BASE						
	Armadura inferior						
	Long. inf. D16 (16,84/0.2)=84 barras	84	10,41		1,58	1.381,62	
		84	12,00		1,58	1.592,64	
	Long. trans. D16 (21/0.2)=105 barras	105	6,16		1,58	1.021,94	
		105	12,00		1,58	1.990,80	
	Caballetes						
	Armadura superior						
	Long. sup. D16 (16,84/0.20)=84 barras	84	10,81		1,58	1.434,70	
		84	12,00		1,58	1.592,64	
	Trans. sup. D16 (21/0.20)=105 barras	105	6,56		1,58	1.088,30	
		105	12,00		1,58	1.990,80	
		6	12,00		0,41	29,52	
	Refuerzos	168	3,35		1,58	889,22	
		84	4,85		1,58	643,69	
		210	4,50		1,58	1.493,10	
		105	7,50		1,58	1.244,25	
		4	6,00		1,58	37,92	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
		168	2,65		1,58	703,42	
		84	3,65		1,58	484,43	
	Arranques muro	185	1,95		1,58	569,99	
		185	1,95		1,58	569,99	
		40	0,60		0,40	9,60	
		4	6,56		1,58	41,46	
		4	10,81		1,58	68,32	
		4	12,00		1,58	75,84	
		4	12,00		1,58	75,84	
		40	2,55		0,40	40,80	
		80	1,40		0,89	99,68	
		24	2,55		0,40	24,48	
		48	1,40		0,89	59,81	
		400	2,65		1,58	1.674,80	
		200	3,65		1,58	1.153,40	
	TOTAL Losa central	-1	22.367,98			-22.367,98	
	Losa central n°4	0,8	22.367,98			17.894,38	
	Losa central n°4 restante	0,2	22.367,98			4.473,60	
	Planilla de muro central n°4						
	Arm. vertical D16 (36,34/0.2)=185 barras	185	5,35		1,58	1.563,81	
		185	5,35		1,58	1.563,81	
	Arm. horizontal D16 (5/0.2)*2=50	50	6,56		1,58	518,24	
		50	10,81		1,58	853,99	
		50	12,00		1,58	948,00	
		50	12,00		1,58	948,00	
	Refuerzos en esquina	100	7,00		1,58	1.106,00	
		200	0,60		0,89	106,80	
	TOTAL Muro central n°4	-1	7.607,84			-7.607,84	
	Muro central n°4	1	7.607,84			7.607,84	
	Losa central n°5 planilla						
	Arm. base inf. longitudinal	20	4,31		1,58	136,20	
		20	4,50		1,58	142,20	
		64	10,42		1,58	1.053,67	
		84	12,00		1,58	1.592,64	
	Arm. base inf. transversal	20	3,08		1,58	97,33	
		95	6,17		1,58	926,12	
		10	8,00		1,58	126,40	
		95	12,00		1,58	1.801,20	
	Arm. base sup. longitudinal	20	4,31		1,58	136,20	
		20	4,97		1,58	157,05	
		64	10,81		1,58	1.093,11	
		20	11,93		1,58	376,99	
		64	12,00		1,58	1.213,44	
	Arm. base sup. transversal	20	3,08		1,58	97,33	
		95	6,57		1,58	986,16	
		10	8,00		1,58	126,40	
		95	12,00		1,58	1.801,20	
	Caballetes						
	Refuerzos long. superior	168	3,35		1,58	889,22	
		84	4,85		1,58	643,69	
	Refuerzos transv. superior	208	4,50		1,58	1.478,88	
		104	7,50		1,58	1.232,40	
	Refuerzos esquinas muros	4	7,00		1,58	44,24	
	Arranques muro	185	1,95		1,58	569,99	
		185	1,95		1,58	569,99	
		4	6,56		1,58	41,46	
		4	10,81		1,58	68,32	
		4	12,00		1,58	75,84	
		4	12,00		1,58	75,84	
		40	0,60		0,89	21,36	
		168	2,65		1,58	703,42	
		84	3,65		1,58	484,43	
	Arranques muro central	400	2,65		1,58	1.674,80	
		200	3,65		1,58	1.153,40	
	Arranque pilares	40	2,55		0,41	41,82	
		80	1,40		0,89	99,68	
		24	2,55		0,41	25,09	
		48	1,40		0,89	59,81	
		6	12,00		0,41	29,52	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
		60	1,88		0,89	100,39	
		60	1,88		0,89	100,39	
		80	2,80		0,89	199,36	
	Murete de fosos desague 2	14	0,40		0,41	2,30	
		60	1,88		0,89	100,39	
		60	1,88		0,89	100,39	
		80	2,80		0,89	199,36	
	TOTAL PLANILLAS LOSA CENTRAL N°5	-1	22.650,46			-22.650,46	
	Losa central n°5	1	22.650,46			22.650,46	
	Refuerzos circulares para pasatubos	40	1,32		0,41	21,65	
		4	2,68		1,56	16,72	
		4	3,43		1,56	21,40	
	Total refuerzos	-1	59,51			-59,51	
	Refuerzos circulares	1	59,51			59,51	
	Losa n°6	1	21.349,03			21.349,03	
	Muro n°5	1	7.607,84			7.607,84	
	Muro n°6	1	7.591,36			7.591,36	
	ARMADO PILARES						
	Cercos D8	684	2,55		0,41	715,12	
	Barras verticales D12	32	4,92		0,89	140,12	
		32	5,03		0,89	143,25	
		8	5,12		0,89	36,45	
		24	5,13		0,89	109,58	
		24	5,25		0,89	112,14	
		8	5,23		0,89	37,24	
	Total planilla	-1	1.285,19			-1.285,19	
	Pilares losa cimentación n°1	1	1.285,19			1.285,19	
	Pilares losa cimentación n°2	1	1.285,19			1.285,19	
	Pilares losa cimentación n°3	1	1.285,19			1.285,19	
	Pilares losa cimentación n°4	1	1.285,19			1.285,19	
	Pilares losa cimentación n°5	1	1.285,19			1.285,19	
	Pilares losa cimentación n°6	1	1.285,19			1.285,19	
							187.449,57
							187.449,57
01.19	ML ANCLAJE ESPERAS ACERO PARA LOSA DE ESCALERA						
	Suministro y colocación de caja de esperas para conexión de la losa de escalera a muro de hormigón armado, tipo HBT 120-10/20-5-1250 de Halfen o similar, perfectamente replanteada y ubicada para dar continuidad al armado de la losa de escalera, incluye parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material.						
	Escaleras	2	8,85			17,70	
							17,70
01.20	M3 HORMIGON HA-30/F/15/XD2						
	Suministro y vertido de Hormigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.						
	Cimentacion	1	52,00	42,00	0,60	1.310,40	
	Pilares	96			5,35	82,18	0.16
	Muros	1				1,00	
	paredes	2	51,50	0,50	5,00	257,50	
		3	40,00	0,50	5,00	300,00	
	Entradas de agua	2	8,00	4,00	0,50	32,00	
	Salidas de agua	8	1,00	1,00	0,50	4,00	
	Varios	1				4,00	4
							1.991,08
01.21	m2 FORJADO LOSAS ALVEOLARES 200+50 daN/m2						
	Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L_ 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.						
	techo depósito	1	52,50	42,00		2.205,00	
							2.205,00
01.22	M2 EMBALDOSADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA						
	Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lámina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. baldosa de alfarería y sellado de juntas						

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

ÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
							2.205,00
01.23	ML REMATE PERIMETRAL CUBIERTA Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra artificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.						
	Perímetro depósito	2	40,50			81,00	
		2	51,50			103,00	
							184,00
01.24	M2 REVESTIMIENTO DE MUROS CON MAMPOSTERIA EN SECO Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de piedra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de cemento portland, junta hueca intación pared seca., a una cara vista.						
		1	1,10			576,57	524.15
							576,57
01.25	ML JUNTA DE DILATACION CON BANDA PVC Suministro y colocación junta dilatación flexible de cloruro de polivinilo, con bulbo central para colocar en juntas de dilatación, de treinta (30) centímetros, junta tipo O-30, Sika o equivalente, colocada en tramo continuo de rollo atada a armaduras, para garantizar su correcto posicionamiento durante el hormigonado, cumpliendo norma DIN 18541y parte proporcional por sellado con material elastomérico homologado para agua potable, tipo sikaflex 11 A, o equivalente, colocación de prorexpan de 2 cm de espesor, incluye extracción porexpan, y suministro y colocación cordón hidroexpansivo en cara interior en contacto con agua, para sellado junta, una vez hormigonado, completamente finalizado.						
	solera y paredes 40,5+2x5+2*,25	2	51,00			102,00	
	solera y paredes 25,5+2x5+2*,25	2	33,00			66,00	
							168,00
01.26	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON PERFIL SIKA WATER SWEBBER Suministro y colocación de junta de construcción con perfil SIKA WATER SWEBBER o similar. Completamente terminado						
	périmetros depósitos	3	41,00			123,00	
		2	51,50			103,00	
							226,00
01.27	ML FORMACIÓN MEDIA CAÑA Formación de media caña en encuentros de pared y fondo con diámetro 400 mm, cuerpo de mortero de cemento y recubrimiento con SIKATOP 107 o similar						
		4	25,00			100,00	
		4	40,00			160,00	
	Pilares	96	4,00	0,40		153,60	
	Entradas	2	5,00			10,00	
							423,60
01.28	m². IIMPERMEABILIZACION PARAMENTOS INTERIORES con MasterSeal M 808 Tratamiento de impermeabilización con MasterSeal M 808 o similar, sobre las superficies detalladas en medición, medios de elevación cuando proceda, incluso equipo de aireación y ventilación forzada, todo ello para altura máxima de 6 metros, con parte proporcional tratamiento de huecos de espaldines, incluye en pequeño material sellado de estos, y parte proporcional de sellado juntas dilatación, incluye en pequeño material el relleno con mortero elástico (sikaflex o equivalente) con parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material						
	paredes (interior)	4	25,000		5,000	500,000	
		4	40,000		5,000	800,000	
	cubetos entrada agua	6	2,500		5,000	75,000	
		6	2,000		5,000	60,000	
	superficie suelo	2	40,000		25,000	2.000,000	
	Pilares	96	4,000	0,400	5,250	806,400	
							4.241,40
01.29	ML REJILLA PERIMETRAL ANTIRROEDORES Rejilla perimetral antirroedores y antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción						
	perímetro depósito	2	50,50		0,20	20,20	
		2				29,02	14.51
	Muro central deposito	2				29,02	14.51
							78,24

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.30	M2 REJILLA PERIMETRAL ANTIINSECTOS Rejilla perimetral antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada adosada a la persiana perimetral entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción perímetro depósito perímetro caseta instal						
		2	51,50		0,20	20,60	
		2				29,42	14.71
		2	10,70		0,20	4,28	
							54,30
01.31	M2 PERSIANA MALLORQUINA H= variable Persiana tipo mallorquina de 20 cm de altura mínima, en cierre de ventilación perimetral del depósito, de color verde carruaje, incluso marco perimetral y colocación. perímetro depósito perímetro caseta instal Cloración y baterías						
		2	51,500		0,200	20,600	
		2		19,800	0,200	7,920	
		2	20,200		0,200	8,080	
		2		12,100	0,200	4,840	
01.32	M2 FABRICA DE BLOQUES DE HORMIGON 20 CM Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4 11,10						
		1	1,10			415,80	378
							415,80
01.33	M2 COMPUERTA DE FORJADO Compuerta de acceso en forjado del depósito para acceso al interior, tipo caja de zapatos, realizada en aluminio o chapa galvanizada, lagrimada. Incluyendo marco con reborde de estanqueidad, asas, elemento de cierre tipo bulón, perfilería y cerradura. Tamaño hueco libre: 3,33 x 1,00 m. Totalmente terminada. Registros Escaleras						
		4	1,20	0,80		3,84	
		2	4,00	1,40		11,20	
							15,04
01.34	M2 PAVIMENTO DE ACERA PERIMETRAL Pavimento de acera realizado con losetas prefabricadas de 32 mm de espesor, de dimensiones 20x20 centímetros, sobre solera de hormigón HNE 15 de 10centímetros de espesor, con rasanteo previo, incluso aportacion de relleno seleccionado, extensión y compactación y colocación de bordillo de hormigón bicapa de 50x25x15 cm. Totalmente terminado. Acera perimetral depósito						
		1				312,50	312.5
							312,50
01.35	ML BORDILLO BICAPA Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, con angulo superior visto achaflanado, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-40. urbaniz.						
		1				598,00	598
							598,00
01.36	ML FORMACION DE CANALETA EN ACERA Formación de canaleta para recogda y conducción de pluviales, en acera, con forma de media caña, de hormigón, incluso formación de pendientes y nivelación. 2 2 2						
		2	52,00			104,00	
		2	43,00			86,00	
		2	17,00			34,00	
							224,00
01.37	UD CARTEL METACRILATO EN PARED DE DEPOSITO cartel metacrilato identificación depósito 1						
							1,00
							1,00
01.38	ud ESCALERA INTERIOR PRFV Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y rodapié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldañoado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a salvar 5.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.						

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.39	UD ESCALERA EXTERIOR PRFV	Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y rodapié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldañoado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a salvar 3.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.	1			1,00	1,000
							2,00
01.40	ud BARANDILLA PERIMETRAL	Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. constituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliamida de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.	1	33,00		33,00	1,00
01.41	ML LINEA DE VIDA	Suministro y colocación de línea de anclaje horizontal , de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensa-do terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Certificada EN795	1	142,60		142,60	33,00
01.42	ud PUERTA DE ACCESO PARCELA	Puerta de acceso a parcela ubicación depósito. 2 hojas, de 4,00 m de ancho total y 2,00 m de altura, realizada con madera creosotada y malla metálica ganadera 200/17/15, incluyendo cimentación de 50°50°20 cm con hormigón HM-20/P/25/I, columnas en marés de 40°40 y altura de 2 metros. Bisagras galvanizadas. Totalmente montada.	1			1,00	142,60
01.43	mI CERRAMIENTO DE PARCELA	Cerramiento de parcela con muro de mampostería en seco, de 60 cm de espesor y 1 m de altura, con remate de encadenado. Incluye cimentación con hormigón HM-20/P/25/I de 30 cm de alto y 80 cm de anchura. incluye valla metálica superior de 1 m de altura con postes de madera creosotada.	1	282,00		282,00	1,00
01.44	mI ARREGLO DE MURO Y REJILLA NUEVA	Arreglo del cerramiento existente de la parcela con muro de mampostería en seco incluyendo el remate de encadenado así como valla metálica superiorde simple torsión de 1 m de altura con postes de madera creosotada.	1	245,00		245,00	282,00
01.45	M3 SUELO ESTABILIZADO	Viales deposito	1		0,15	212,46	245,00
01.46	M3 ZAHORRA Z-1 EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 100% DEL PROCTOR MODIFICAD	Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado	1		0,20	62,40	212,46
							312
							62,40

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.50	m³ BASE DE MACADAM	Formación de base de macadam, incluso transporte, extendido, humectación, recebo y compactación, medida sobre perfil teórico	1		0,25	354,10	1416.4
							354,10
01.51	M2 ACONDICIONAMIENTO PARCELA	Acondicionamiento de terreno a base de desbroce previo, rasanteo, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación, aportación de nutrientes y preparación de terreno para plantación de arbustivas y arbolado.	1		1,10	3.107,50	2825
							3.107,50
01.52	m³ TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	Tierra vegetal procedente de préstamo, incluido canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar en cualquier pendiente y altura, y perfilado. Abono incluido	1			30,00	30
							30,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 CASETA INSTALACIONES							
02.01	M3 PIEDRA MACHACADA						
	Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.						
		1	13,00	24,50	0,20	63,70	
							63,70
02.02	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10						
	Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra						
	camara de llaves	1	13,00	24,50	0,10	31,85	
							31,85
02.04	M2 ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES						
	Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desencofrado y sellado de pasadores.						
	Cimentacion	2	12,10	0,40		9,68	
		2	23,00	0,40		18,40	
	Muros	2	12,10	6,90		166,98	
		2	12,10	6,90		166,98	
		2	23,00	6,90		317,40	
	pillares	8	4,00	0,40	7,15	91,52	
							770,96
02.05	M2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES						
	Encofrado en paramentos horizontales, incluso parte proporcional por cimbra, apuntalamiento, andamiaje, desencofrado y posterior retirada de elementos, incluyendo sellado de pasadores.						
	Cloración y baterías	1	2,70	12,10		32,67	
							32,67
02.06	KG ACERO B-500-S						
	Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.						
	Segun despiece planos	1				7.562,19	7562.19
	mermas y solapes	1	0,05			378,11	7562.19
							7.940,30
02.07	M3 HORMIGON HA-30/F/15/XD2						
	Suministro y vertido de Hormigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.						
	LOSA	1	12,10	23,00	0,40	111,32	
	MUROS	2	12,10	0,30	6,90	50,09	
		1	23,00	0,30	6,90	47,61	
	PILARES	8		0,40	0,40	9,15	7.15
	FORJADO	1	12,10	23,00	0,10	27,83	
							246,00
02.08	M2 FABRICA DE BLOQUES DE HORMIGON 20 CM						
	Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4						
	bajo forro piedra	1	23,00		3,30	75,90	
		1	12,10		3,60	43,56	
		2	12,10		3,00	72,60	
	Cloración y baterías	1	2,70		3,30	8,91	
							200,97
02.09	M2 REVESTIMIENTO DE MUROS CON MAMPOSTERIA EN SECO						
	Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de piedra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de cemento portland, junta hueca intaiación pared seca., a una cara vista.						
		1	12,10		3,10	37,51	
		1	12,10		3,80	45,98	
		1	23,00		3,45	79,35	
							162,84
02.11	m2 FORJADO LOSAS ALVEOLARES 200+50 daN/m2						
	Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L_ 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.						

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
							278,30
02.12	M2 EMBALDOSADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA						
	Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lámina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. baldosa de alfarería y sellado de juntas						
	Forjado	1	23,00	12,10		278,30	
							278,30
02.13	ML REMATE PERIMETRAL CUBIERTA						
	Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fola de piedra artificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.						
	Perímetro cubierta	2	12,10			24,20	
		1	24,00			24,00	
							48,20
02.14	M2 MALLAZO AEH-500 N 15.15.8						
	Suministro y colocación de Mallazo de AEH-500 N, 15.15.8, colocado.						
	Solera	1	12,10	23,00		278,30	
							278,30
02.15	M2 SOLERA DE HORMIGON HA-25/F/15/XC2						
	Solera de hormigón HA-25/F/15/XC2, de 12 centímetros de espesor						
		1	12,10	23,00		278,30	
							278,30
02.18	M2 PERSIANA MALLORQUINA DE ALUMINIO						
	Suministro e instalación de Persiana mallorquina de aluminio, en puertas y ventanas, realizada con perfiles reforzados, color verde carruaje. Parte proporcional por marco, elementos de cuelgue y herrajes.						
	Puerta simple	1		1,50	2,10	3,15	
	Puerta simple	1		1,00	2,10	2,10	
	Puerta doble	2		3,00	2,10	12,60	
	Puerta doble	1		2,00	2,10	4,20	
	Ventana	2		4,00	1,00	8,00	
							30,05
02.20	ud PUENTE GRUA 2000 Kg						
	Suministro e instalación de puente grúa, con capacidad de carga de 2.000 kg, para servicio en interiores, con rodadura (distancia entre ejes 10,0 m), altura máxima de elevación 7 m y 20 m de recorrido, botonera independiente y limitador de sobrecarga, vicina y Eurobloc C16.6.N2/1, o similar. Incluye accesorios, transporte, instalación en la obra y puesta en funcionamiento. Polipasto de cadena y perfiles de soporte con su anclaje a pilares.						
	Caseta asociada depósito	2				2,000	2,000
							2,00
02.21	m² PLATAFORMA DE TRAMEX PRFV 30x30 mm espesor 30 mm						
	Emparrillado formado por rejilla PRFV, tipo tramex, RAL 7042, panel de 2x1 m2, espesor 30 mm. cuadrícula de 30x30 mm, apoyos cada 400 mm, bastidor y ajuste a otros elementos, capaz de soportar una carga mínima de 4.2t/m2. Totalmente colocado y montado en obra.						
	Plataformas						
		1	11,800	1,800		21,240	
		1	11,800	2,200		25,960	
	Escaleras de paso						
		1	6,200	1,100		6,820	
		2	4,300	1,100		9,460	
							63,48
02.22	ud BARANDILLA PERIMETRAL						
	Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliàmida de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.						
	Altños caseta	2	9,25			18,50	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.23	UD ESCALERA PRFV DE ACCESO AL INTERIOR DE LA EDIFICACION Escalera de acceso al interior de la caseta,en PRFV fijada mediante recibido en obra de fábrica.. Montada y terminada. Desniv el máximo 4 m	1				1,00	18,50
							1,00
							8,00
02.24	mI FIOLA BAJO VENTANA Fiola de hormigón en piezas de 500x300x30 mm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para prefabricados de hormigón Ventanas	2	4,000			8,000	51,50
							51,50
							51,50
02.25	mI RECERCADO DE PUERTAS Y VENTANAS Recercado de ventanas y puertas, mediante la colocación de pieza piedra arenisca, de 20 cm y 4 cm de espesor, incluso medios auxiliares, dejando la unidad completamente acabada. Ventanas Puerta doble hoja Puerta doble hoja Puerta 1 hoja Puerta 1 hoja	2	10,000			20,000	51,50
							51,50
							51,50

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES Y EQUIPOS							
SUBCAPÍTULO 03.01 Instalación fotovoltaica							
03.01.01	ud MÓDULO FOTOVOLTAICO 545 WP POT. MAX. ATERSA O EQUIVALENTE Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaiico, formado por 72 células 6" monocristalina, de 370 Wp de potencia máxima, con tensión máxima de 39,79 V, corriente máxima potencia de 9,30 A, y tensión de circuito abierto de 47,80 V, con eficiencia del módulo mínimo del 19,07% . De dimensiones 1956x992x41 mm, con cubierta frontal mediante cristal templado de alta transmisión, con marco de aleación de aluminio anodizado/planta y caja de conexiones IP67, con cable de 1.200 mm de longitud de 4 mm2 de sección con conector MC4 compatible. Totalmente instalado en estructura y conecionado. 280					280,00	280,00
							280,00
							280,00
03.01.02	ud INVERSOR CENTRAL TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POT 15 KW Inversor central trifásico para conexión a red marca FRONIUS Symo o similar, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 15 kVA, eficiencia máxima 96% , rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc, dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conecionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conecionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. 10					10,000	10,00
							10,00
							10,00
03.01.03	ud INVERSOR CARGADOR 5000 W, 48V 80A RACK Inversor cargador VICTRON QUATTRO o similar de 5000 W, 48V MPPT 80A dimensiones 572x488x344 mm. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conecionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conecionado. 10					10,000	10,00
							10,00
							10,00
03.01.04	ud BATERÍA ION LITO 48 V 5,1 KWH Suministro y conecionado de batería ion litio de larga duración. uso para ciclos continuados de carga y descarga en instalaciones fotovoltaiicas aisladas marca TURBO ENERGY o similar, ciclo de vida >=6.000, capacidad nominal 5,12 kWh, capacidad útil 4,6 kWh, profundidad de descarga 90% , tensión nominal 51,2 v , rango de tensión 48-57,6 v, clase de protección IP20, máxima corriente de descarga 50A incluso pp. de armario rack, conecionado, material de montaje y pruebas de funcionamiento, totalmente instalada. 10					10,00	10,00
							10,00
							10,00
03.01.05	ud VATIMETRO (SISTEMA ANTIVERTIDO O INYECCION CERO - EM24-DIN). Vatimetro (sistema antivertido o inyeccion cero - EM24-DIN), marca CARLOS GAVAZZY o similar. Controlador dinámico de potencia por desplazamiento del punto de trabajo del campo solar, permite regular el nivel de generación de los inversores de la instalación fotovoltaiica. Capaz de controlar 6 inversores. Totalmente montado. Incluye trafos para medida indirecta. 1					1,000	1,00
							1,00
							1,00
03.01.06	ud SISTEMA ANTI-ISLA. Sistema anti-isla marca VICTRON ENERGY o similar. Controlador que evita el funcionamiento de la instalación en isla, formado por: relé anti-isla Ziehl (modelo REL100100000), interruptores magneto-termico 250 A y contactor 250A. Segun especificaciones de proyecto. Totalmente montado. 1					1,000	1,00
							1,00
							1,00
03.01.07	ud SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR Sistema de control y monitorización de la instalación solar (control: producción solar, almacenamiento de baterías, visualizacion, sondas, etc.). Totalmente montado. 1					1,000	1,00
							1,00
							1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.01.08	ud CGP Sist. Fotovoltaico 150.000 Wp						
	Cuadro de maniobra y protección para sistema fotovoltaico SCHNEIDER o similar compuesto por 30 módulos instalados en 6x5 (11.100 wp), con armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación del cuadro, con equipo de limitación contra sobretensiones, con 6 interruptores de línea para los paneles y 4 fusibles de 16 A 1000V y 30 kA, con 1 interruptor magnetotérmico Curva C In 63 A, con 2 interruptores magnetotérmicos de In 32 A, así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, cámaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.						
	Inst. Fuerza	1				1,00	
							1,00
03.01.09	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", 1x4 mm2						
	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	Módulos a cuadro						
	String	180	10,000			1.800,000	
	Conexión	30	90,000			2.700,000	
							4.500,00
03.01.10	m Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 6 mm2						
	Suministro e instalación de cable flexible 1x6 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pfg 1169/08.2007.						
	Bombas	8	25,00			200,00	
							200,00
03.01.11	m Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 10 mm2						
	Suministro e instalación de cable flexible 1x10 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pfg 1169/08.2007.						
		30	25,00			750,00	
							750,00
03.01.12	m Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 16 mm2						
	Suministro e instalación de cable flexible 1x16 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÚv 2 Pfg 1169/08.2007.						
	de CGD a VF	90	2,50			225,00	
						225,00	
							225,00
03.01.13	m Cable flexible 0,6/1 kV 1x16 mm2 RZ1-K Cu.						
	Suministro e instalación de cable flexible unipolar RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de Cu 1x16 mm2, con cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1) libre de halógenos y aislamiento de polietileno reticulado (XL-PE), según normativa UNE 21123-4.						
	--- Inst. Auxiliar ---						
	a CGD	35	5,00			175,00	
							175,00
03.01.14	m CANALIZACIÓN ELECT. PVC DN 50 MM I/ACCS.						
	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.						
		10	20,00			200,00	
							200,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.01.15	ud ESTRUCTURA SOPORTE PREFABRICADO HORMIGON Y ESTR. MET. 8 MOD FOT						
	Soporte de hormigón armado prefabricado Fimar Futur o equivalente con soporte coplanar continuo atornillado para 6 módulos, con perflería de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería en acero inoxidable A2-70 con sistema de tuercas antirrobo. Formada por perfiles RC/VE 4.0 y fijación kit, así como presores centrales y presores laterales. Completamente instalado.						
		35				35,00	35,00
							35,00
03.01.16	ud ARQUETA B-125 40x40x60						
	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
		4	8,000			32,000	
		1	3,000			3,000	
							35,00
03.01.17	ud ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES						
	Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
		11				11,000	
							11,00
03.01.18	m ZANJA B.T. (2X110)						
	Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.						
		4	47,00			188,00	
		1	50,00			50,00	
		1	66,00			66,00	
							304,00
03.01.19	M3 EXCAVACION EN ZANJA						
	Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
	Bases prefabricados	35	1,20	1,20	0,15	7,56	
							7,56
03.01.20	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10						
	Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra						
	Bases prefabricados	35	1,20	1,20	0,15	7,56	
							7,56

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.02 Alumbrado exterior depósito							
03.02.01	ud ARQUETA B-125 40x40x60	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.					
		10				10,000	
							10,00
03.02.02	ud ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES	Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.					
		2				2,000	
							2,00
03.02.03	m ZANJA B.T. (2X110)	Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.					
		1	134,00			134,00	
							134,00
03.02.04	ud Baliza empotrar LED 6 W	Baliza empotrar en pared o suelo IGUZZINI WALKY LED 6 W o similar, fabricado en acero inoxidable y aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.					
		33				33,00	
							33,00
03.02.05	ud Bolardo LED 13 w	Bolardo LED SMD o similar de 13 w, realizado en aluminio fundido y policarbonato,altura 60 cm y anchura 16 cm, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.					
		27				27,00	
							27,00
03.02.06	ud Proyector LED 110w	Proyector LED PHILIPS PH-53351699], o similar de 110w, fabricado en vidrio templado y Aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo lumínico en su hemisferio superior.					
		9				9,00	
							9,00
03.02.07	m Tubo rígido PVC Ø32 mm	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		A Balizas	21	4,00		84,00	
		Red vista	1	160,00		160,00	
							244,00
03.02.08	ud Caja registro 150x150	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.					
		21				21,00	
		16				16,00	
							37,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.02.09	Ud CAJA CONEX. Y PROT. P. LUZ	Caja de conexion y proteccion CLAVED o similar, construida en poliester reforzado en fibra de vidrio, provista de 2 fusibles para protección y derivación en columna, con una base fusible de 20A, regleta para derivación a línea general de alimentación, regleta para derivación a cable mando reductores. Totalmente instalada en columna y conexionada.					
		21				21,000	
		27				27,000	
							48,00
03.02.10	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6	Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2					
		Balizas	1	256,00		256,00	
		Bolardos	1	134,00		134,00	
							390,00
03.02.11	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4	Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2					
		Proy ectores	1	250,00		250,00	
							250,00
03.02.12	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5	Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2					
			21	4,00		84,00	
			27	2,00		54,00	
							138,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.03 Instalaciones eléctricas baja tensión depósito							
03.03.01	m ZANJA B.T. (2X110)						
	Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.						
	Derivacion individual	1	306,00			306,00	
03.03.02	ud ARQUETA B-125 40x40x60						
	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
		7				7,000	
03.03.03	ud ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES						
	Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
		2				2,000	
03.03.04	Ud ARQUETA C-250 40x40x60						
	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN 124 C250), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.						
		6				6,000	
03.03.05	ud Cuadro Gral Maniobra y Protección BT						
	Cuadro de general de maniobra y protección instalación auxiliar en armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación forzada del cuadro, y compuesto por: - 1 ud Interruptor en carga 3P+N - 1 ud Seccionador 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva B, 3P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, curva C, 3P+N - 13 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 6 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 4 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 2 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 7 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 10 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 500 mA, Clase A., 4P - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 300 mA, Clase AC., 2P - 8 uds Diferenciales Instantáneo, In 25 A, Sensibilidad 30 mA, Clase AC., 2P - 1 ud Limitador de sobretensión transitoria, Tipo 1+2, Iimp 100 kA, Up 2,5 kV, 3P+N así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, camaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.						
		1				1,00	
03.03.06	ud Interruptor simple normal estanco de superficie						
	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.						
		6				6,00	
							336,00
							7,00
							2,00
							6,00
							1,00
							6,00
							6,00
							40,00
							40,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.03.07	ud Interruptor conmutador estanco de superficie						
	Interruptor conmutador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.						
		4				4,00	
03.03.08	ud Toma corriente s estanca 10/16A						
	Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
		4				4,00	
03.03.09	ud Lum autonoma emergencia 160 lmn estanca						
	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluoescnte de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
		6				6,00	
03.03.10	ud Luminaria Led estanca. 46.5 W						
	Luminaria Led. Servicio: Ambiente industrial. Caracterísiticas:-Tipo: Luminaria estanca de adosar o suspender. - Marca: INDALUX o similar. - Modelo: 402 IXC 2x36. - Reflector: en chapa de acero tratado.-Lámpara: - Potencia (W): 46.5. - Tensión (V): 230. - Frecuencia (Hz): 50. - Dimensiones (mm): 1.275 x 170 x 108 mm. - Protección: IP-65. - Incluye dos cáncamos. - Incluye equipo electrónico con caldeo.						
		1	16,00			16,00	
03.03.11	ud Caja registro 100x100						
	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 100x100 mm., 7 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.						
		15				15,00	
03.03.12	ud Caja registro 150x150						
	Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.						
		15				15,00	
03.03.13	m Tubo rígido PVC Ø16 mm						
	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.						
		1	25,00			25,00	
03.03.14	m Tubo rígido PVC Ø20 mm						
	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.						
		1	40,00			40,00	
03.03.15	m Tubo rígido PVC Ø25 mm						
	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.						
		1	40,00			40,00	
							40,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.03.16	m Tubo rígido PVC Ø32 mm						
	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.						
		1	40,00			40,00	
							40,00
03.03.17	m Bandeja met. var. electrosoldadas 60x200 mm REJIBAND o eq.						
	Bandeja metálica REJIBAND o equivalente, de varillas electrosoldadas con borde de seguridad redondeado, con resistencia a la corrosión clase C8 > 1000 horas, continuidad eléctrica según la norma IEC 61537, con sistema completo de instalación, con soportes y accesorios.						
	Accesorios	1	20,00			20,00	
							20,00
03.03.18	m Bandeja de PVC de 60x200 mm						
	Bandeja aislante de 60x200. Servicio: Portacables en interior. Características: - Marca: UNEX o equivalente. - Modelo: U23X. - Tipo: aislante con tapa. - Altura de la bandeja (mm): 60. - Anchura de la bandeja (mm): 100. - Espesor de la bandeja (mm): 2. - Rango de temperatura de servicio (°C): -20..60. - Ejecución del fondo: ranurado. - Ejecución de la tapa: lisa. - Material de bandeja y tapa: PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de los accesorios (soportes, uniones, codos, tabiques separadores): PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de la tornillería de fijación: acero inoxidable. - Aislante eléctrica y sin necesidad de puesta a tierra. - Anticorrosiva por humedad. - Color: RAL7030. - Incluye parte proporcional de uniones, esquinas, fijaciones, derivaciones y soportes.						
	Distribucion interior	1	80,00			80,00	
							80,00
03.03.19	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1),1x95 mm²						
	Conductor de sección 1x95 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2						
		5	185,00			925,00	
							925,00
03.03.20	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x16 mm²						
	Conductor de sección 1x16 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2						
	Grupo	5	20,00			100,00	
							100,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.03.21	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x10 mm²						
	Conductor de sección 1x10 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2						
		5	15,00			75,00	
							75,00
03.03.22	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6						
	Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2						
		1	25,00			25,00	
							25,00
03.03.23	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4						
	Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2						
	Bombas	6	25,00			150,00	
							150,00
03.03.24	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5						
	Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2						
	Alimentacion instrumentacion	5	20,00			100,00	
							100,00
03.03.25	m H07V-K 450/750 V Cobre, 1x2.5 mm².						
	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.						
	Puntos interiores	10	15,00	3,00		450,00	
							450,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.03.26	<p>m H07V-K 450/750 V Cobre, 1x1.5 mm².</p> <p>Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.</p> <p>Iluminacion interior</p>	15	15,00	3,00		675,00	
							675,00
03.03.27	<p>m RV-K 0,6/1 kV Cobre, Policloruro de vinilo (PVC),12G1.5. Multico</p> <p>Conductor de sección 12g1,5 mm2. Servicio: Mando y control en ambientes no explosivos. Características: - Tipo: RV-K según normas constructivas UNE 21.123-2. - Marca: PRYSMIAN o similar. - Modelo: RETENAX FLEX Iris Tech. - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3,5 en c.a. durante 5 minutos. - Ensayos de fuego: - No propagación de la llama (UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2); - Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emisión CLH<14 %). - Temperatura máxima en conductor: 90 °C en continuo, 250 °C en cortocircuito. - Material conductor: Cobre electrolítico recocido. - Material aislamiento: XLPE, tipo DIX3 s/ HD 603-1. - Material cubierta: mezcla de PVC, tipo DMV-18 s/ HD 603-1.</p> <p>Actuadores</p>	6	25,00			150,00	
							150,00
03.03.28	<p>ud Caja de tomas estanca.</p> <p>Armario: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente</p> <p>Modelo: KAEDRA o equivalente</p> <p>Marca Aparamenta: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente</p> <p>Unidades: 1 unidades, en emplazamientos designado en plano.</p> <p>Descripción: Cofre estanco de superficie, con sistema de cierre por presión. (Sin cerradura)</p> <p>Incluye:</p> <p>2 Tomas monofásica 230V 2P+TT 16A tipo Schuko.</p> <p>1 Toma trifásica 400V 3P+TT 32A tipo Cetac</p> <p>Aparamenta:</p> <p>1 Interruptor diferencial 40A</p> <p>1 Interruptor automático magnetotermico C60N 3P×32A</p> <p>1 Interruptor automático magnetotérmico C60N 2P×16A</p> <p>Caja totalmente instalada en lugar designado en plano, incluso soportes a pared, conexionado de línea trifásica desde cuadro local correspondiente, bajo bandeja o tubo.</p>	1				1,00	
							1,00
03.03.29	<p>ud Variador de frecuencia 22 kw - 400V</p> <p>Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia SINAMICS G120X o similar de 22 KW - 400 V. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.</p> <p>Recirculación</p>	3				3,00	
							3,00
03.03.30	<p>ud Variador de frecuencia 0.55 kw - 400V</p> <p>Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia Powerr electronics o equivalente modelo SD700 6 2XY de tension 400V y potencia 0.55 Kw. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.</p> <p>Dosificacion</p>	3				3,00	
							3,00
03.03.31	<p>m Conductor MODBUS/PROFIBUS</p> <p>Cable Ethernet de par trenzado apantallado de categoría 5 recto o cruzado con conector RJ45.</p> <p>Instrumentacion</p>	1	150,00			150,00	
							150,00
03.03.32	<p>ud Caja de control 1M/1P</p> <p>Caja de control 1M/1P. Servicio: Control a pie de máquina. Características: - Marca: TELEMECANIQUE o equivalente. - Modelo: XAL. - Material: metálica. - Grado de protección: IP 65. - Dimensiones (mm): 106 x 68 x 53. - Mando: pulsador de marcha y de paro (SETA), con resorte de retorno. - Incluye soporte de fijación, en AISI316. Totalmente instalado.</p> <p>Bombas</p>	6				6,00	
							6,00
03.03.33	<p>ud Red toma tierra masas.</p> <p>Red de toma de tierra de las masas de la instalación compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 75,0 m. de longitud, 2 picas verticales de 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.</p>						

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
							1,00
							1,00
03.03.34	ud Red de toma de tierra del neutro. Red de toma de tierra del neutro compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 40,0 m de longitud, 2 picas verticales aisladas con 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y probada.	1				1,00	1,00
							1,00
							1,00
03.03.35	m Cable de tierra. Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	1	1.500,00			1.500,00	1.500,00
							1.500,00
03.03.36	ud Electrodo de tierra. Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	1	75,00			75,00	75,00
							75,00
03.03.37	ud Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de Apretacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.	1	80,00			80,00	80,00
							80,00
03.03.38	ud Soldadura aluminotérmica Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte proporcional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente ejecutada.	1	75,00			75,00	75,00
							75,00
03.03.39	ud Puente de comprobación de tierras Puente de comprobación. Servicio: Comprobación de la red de tierras. Características: Ejecutado en pletina de cobre cadmiado. Anchura (mm): 25. Espesor (mm): 6. Incluye su instalación en obra, los medios auxiliares precisos y las pruebas de funcionamiento. Sin incluir la arqueta de registro.	1	2,00			2,00	2,00
							2,00
03.03.40	ud Arqueta de registro conexión tierras Arqueta de registro de conexión de puesta a tierra de dimensiones interiores 51x51x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1	3,00			3,00	3,00
							3,00
03.03.41	ud Pararrayos radio protec. 100 m Pararrayos con dispositivo o de cebado, radio de protección 100 m, incluyendo pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil de acero inoxidable de 60 mm, cableado de cobre de 70 mm2, i/ abrazadera y tubo en PVC rígido de protección en los últimos 3 metros junto a tierra, puesta a tierra con puente de comprobación formado por pletina de cobre y placa para toma de tierra en cobre de 500x500x2 mm. Todo ello sobre arqueta de registro de polipropileno con tapa, según nroma UNE-21186 y especificaciones técnicas.	1				1,00	1,00
							1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.04 Bombas recirculación							
03.04.01	ud Bomba centrífuga 250 m3/h 10m						
	Bomba en línea simple de rotor seco GRUNDFOS MODELO TP 150-155/4 A-F-A-BQQE-NW3, o similar, equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asincrónico según IEC 60034, caudal y altura de impulsión: 250 m3/h, 10m, totalmetne instalada y probada.						
		2				2,00	
							2,00
03.04.02	ud Bancada de anclaje y soporte para bomba						
	Dado de anclaje de hormigón HA-25/P/20/I, para bomba, incluida la colocación de armaduras y el vibrado del hormigón.						
		2				2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO 03.05 Cloración depósito							
03.05.01	Ud Panel de control y analizador de agua i/bombas dosif						
	Panel de regulación y control de cloro, compuesto por sistema de dosificación constituido por 3 BOMBAS GAMMA X 2+1R, o equivalentes, con tuberías y juntas de PVC/EPDM, con estructura cerrada de PP. Armario de protección de exterior, con el fin de aislar el skid de dosificación, probeta de calibración, manómetros, válvulas contrapresión, válvulas de inyección, SISTEMA DE MEDICIÓN constituido por sistema de medición y regulación multicanal y multiparámetro DULCOMARIN III, o equivalente, en las tuberías de salida del depósito, sondas de medición de cloro libre, pH y redox, sensor de cloro CGE 2-CAN o equivalente, sensor de pH PHEP 112 SE o equivalente, sensor de redox RHEP Pt SE o equivalente, estación para medición de turbidez, DULCOTEST o equivalente, filtro de protección para evitar daños por presencia de partículas sólidas, caja eléctrica de control y alimentación de equipos, incluyendo el conexionado de la señales emitidas por los caudalímetros de entrada, cableado y conexionado general. sistema montado, probado y en servicio						
		1				1,00	
							1,00
03.05.02	ud Cuba antirebose con capacidad para 1000 l						
	Cubeto móvil de retención antirebose con capacidad para 1000 l, de polietileno rotomoldeado.						
		3				3,000	
							3,00
03.05.03	ud Depósito para almacenaje cloro 1000 l						
	Depósito dosificador, fabricado en polietileno lineal de alta densidad (PEAD) con tratamiento anti-UV. apto para sistema de dosificación de productos químicos, sistemas de cloración, etc...con tapa rosacada e indicadores de nivel de líquido, zona superior reforzada para el montaje de agitadores y bombas dosificadores y entrantes verticales para mejorar la mezcla.						
		3				3,000	
							3,00
03.05.04	Ud VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.						
	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.						
	Depósito Hipoclorito sódico	1				1,00	
	Carga	2				2,00	
							3,00
03.05.05	Ud VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.						
	VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.						
	Dosificación Hipoclorito sódico	6				6,00	
							6,00
03.05.06	Ud VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM						
	VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM MATERIAL: PP. -MEMBRANA;; REVESTIDA PTFE-316. -POSICIÓN DEL TARADO: 7 BAR. -VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN AJUSTABLE DE 1,5 A 3,5 BAR INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO						
	Servicio impulsión	2				2,00	
							2,00
03.05.07	Ud AMORTIGUADOR DE IMPULSOS						
	AMORTIGUADOR PULSACIONES DN 10 MM. -MATERIAL CUERPO: PP. -VEJIGA; VITÓN. -VOLUMEN: 0,075 LITROS. INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.						
	Servicio impulsión	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.05.08	M TUBERÍA DE POLIETILENO DN-50						
	TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-50, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.						
	Dosificación Hipoclorito sódico						
	Vaciado	3				3,00	
	Rebose	4				4,00	
	Carga	4				4,00	
							11,00
03.05.09	M TUBERÍA DE POLIETILENO DN-25						
	TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-25, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.						
	Servicio impulsión	1	1,20			1,20	
		3	40,00			120,00	
							121,20
03.05.10	Ud RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.						
	RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.						
	Carga	1				1,00	
							1,00
03.05.11	ud CUBRICIÓN DEPÓSITOS CLORO						
	Cubrición de los 3 depósitos de cloro a base de perfiliería de acero galvanizado tubo de 50*50*1,5 mm y chapa metálica galv anizada de 3 mm de grosor, piezas y tornillería de conexión en acero galvanizado. Cimentación de soportes de HA-25 medidas 25x25x25 cm. Totalmente acabado						
		1				1,00	
							1,00
03.05.12	UD DUCHA LAVAOJOS						
	Lavaojos a pared de acero galvanizado con accionamiento mediante palanca o pedal, totaslmente instalada						
	CARACTERÍSTICAS:						
	Lavaojos con estructura de acero galvanizado, para ser usada en casos de salpicaduras de elementos nocivos a los ojos, en el que el agua produzca un efecto de arrastre de la sustancia nociva.						
	Estructura en acero con tratamiento galvanizado y cubeta en ABS.						
	Se activa manualmente mediante palanca o pedal.						
	Alimentación mediante el agua potable de la red.						
	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:						
	Presión hidráulica: de 0,2 a 0,8 MPA						
	Entrada de agua: ½ pulgada IPS						
	Salida de agua: 1 ¼ pulgada IPS						
	NORMATIVA:						
	EN 15154-2 Normativa europea para lavaojos.						
		1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 03.06 Control y automatización en deposito							

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.06.01	Ud Cuadro de Automatización PLC						
	Envolvente CUADRO PLC, fabricante: Schneider o similar Tensión nominal Circuito Principal: 230V Tensión Auxiliar: 24 Vac, 24Vdc Cantidad de Paneles: 1, Dimensiones (AnchoxAltoxFunditudad): 849x210x500 mm						
	CONTENIENDO:						
	Autómata programable, con 144 ED, 31 SD, 21 EA por transitor con bloques de relés independientes, 39 EA, y 11 ED, 23 EA y 8 S/A vía bus de campo, alojado en armario metálico dotado de puerta transparente, dotado de la siguiente aparamenta: - 1 Ud. CJ2M-CPU31 CPU Ethernet 5K pasos - 1 Ud. CJ1W-PA202 Fuente alimentación 100/240Vca 5Vcc 2,8A Relé - 1 Ud. CJ1W-IC101 Módulo Expansión Control E/S - 1 Ud. CJ1W-II101 Módulo Expansión Interface E/S - 1 Ud. CS1W-CN713 CHN Cable CS1-CS1 70cm - 5 Ud. CJ1W-ID262-CHN Módulo 32 Entradas 24 VDC MIL - 5 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts) - 5 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS) - 2 Ud. CJ1W-OC211 CHN Módulo 32 Salidas transistor - 2 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts) - 2 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS) - 3 Ud. CJ1W-AD081-V1 NL Módulo 8 Entradas analógicas (4-20mA) resolución 1/8000 - 1 Ud. CJ1W-DA08C Módulo 8 Salidas Analógicas Corriente (4-20mA) resolución 1/8000 - 1 Ud. CJ1W-SCU41 V1 (RS422/RS485) ModBus - 1 Ud. CJ1W-PRT21 Módulo Esclavo Profibus DP (RS485) - 12Ud, Conectores Profibus (entrada/salida) con resistencia - 20mts, Cable profibus 2 hilos apantallados						
	Protecciones magnetotérmicas. Protección de sobretensiones tipo fina. Transformador de aislamiento 230/230 Vac. Toma de corriente tipo schucko. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 10A. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 8A Espacio para autómata programable. Espacio para switch de red de control. Espacio para SAI de 1000 VA y 120 min de autonomía. Espacio para cajón de fibra óptica (si precisa). Espacio para modem 3G, incluso alimentación. Terminal de operador 10,2" programado, instalado en puerta plena. La segunda puerta será transparente. En puerta entrada de alimentación, Panel 1: 1 Ventilador de Refrescamiento. 1 Rejilla de Entrada de aire. 1 Resistencia de Caldeo.						
	En interior de cuadro: 1 Interruptor General 2P, 16 A , 5 Interruptores Automáticos, 10A , 1 Interruptor Automático, 16A , 2 Termostatos (1 Ventilación, 1 Caldeo) 1 Iluminación Interior, 1 Fuente Phoenix Contact 10A, 1 Fuente SITOP Siemens, 1 PLC ET200 1512 Siemens, 1 Convertidor FO/Ethernet SCALANCE SIEMENS, 1 Transformador 230Vac/24Vac, 1 Repartidor 24Vac, 1 Repartidor 230Vac (Bornas Fusibles para Instrumentación), 1 Repartidor 24Vdc, 1 módulo de comunicaciones RS485+PCMCIA, 1 scanner de bus de campo para comunicación con arrancadores y/o variadores, Cable de bus para comunicación con arrancadores, variadores y centrales de medida.						
	ED, SD, EA y SA distribuidas en estaciones remotas (RTU) según listado de señales y esquema de control, con p.p. de cabecera de comunicaciones ethernet y accesorios. Las RTU se instalarán en la parte superior de las celdas del CCM correspondiente.						
	El cableado de los módulos de entradas/salidas digitales, se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida.						
	Anexo al armario de PLC descrito se instalará el armario de auxiliares del CCM. Constará de armario metálico unido por su parte lateral al del PLC. Irán alojadas las protecciones de los equipos de instrumentación y electroválvulas. El armario será de chapa de acero pintada de 1,5 mm de espesor (estructura y panales posteriores, superiores y laterales) y 2 mm (puerta), pintado, secado al horno, previo tratamiento corrosivo o y desengrasante, con protección IP54. Incorpora zócalo para la entrada y salida de cables.						
		1				1,00	
							1,00
03.06.02	ud Programación PLC, puesta en marcha e integración SCADA						
	Programación y puesta en marcha del PLC e integración del PLC con SCADA existente de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.						
		1				1,00	
							1,00
03.06.03	ud Router Microtick Ethernet/Fibra optica						
	Suministro e instalación de Router Microtik Ethernet/Fibra óptica totalmente instalado y probado						
		4				4,00	
							4,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.06.04	ud Pantalla táctil HMI de 12" en color.						
	Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethernet e instalada en el propio armario del PLC (en lugar de un ordenador con SCADA), y desde donde se pueda acceder a la representación gráfica mediante sinópticos dinamizados los estados de funcionamiento del conjunto ; equipos, alarmas instantáneas e históricas, consignas de funcionamiento (protegidas con clave de explotación su modificación), pantalla mantenimiento de horas de funcionamiento equipos (histórica y total con puesta a cero), pantalla tendencias para señales de proceso. Totalmente instalado y probado.						
		1				1,00	
							1,00
03.06.05	ud Sistema de Alimentación ininterrumpida 1500 VA.						
	Alimentación ininterrumpida para servicio de CCM y P.L.C. de 1500 VA con autonomía extendida mínima de 30 minutos. La SAI dispondra de conmutación para ser bypassada en caso de defecto o mantenimiento de la misma. Totalmente instalada.						
		1				1,00	
							1,00
03.06.06	ud Equipo de Comunicación GSM/GPRS						
	Equipo de comunicación GSM/GPRS completamente instalado en las edificaciones existentes incluso estudio de cobertura inicial, antena supletoria en el caso de que fuera necesario, suministro, pruebas y puesta en marcha, derechos de acometida y legalizaciones. Todo ello de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.						
		4				4,00	
							4,00
03.06.07	ud Integración de punto de control en red de telemando						
	Integración de nuevos puntos de control en la red de telemando con programación de estación remota adaptada a la red existente con sinópticos gráficos de la instalación, órdenes de funcionamiento, lecturas de estados, lecturas analógicas, puesta de contadores a un valor definido, tratamiento de alarmas, dibujo de curvas a partir de un grupo de palabras de datos en el PLC. todo ello completamente parametrizado, probado y funcionando, incluso parte proporcional de revisión de la documentación existente de la red instalada de acuerdo a las indicaciones del Pliego de Condiciones.						
		3				3,00	
							3,00
03.06.08	ud Instalación Puestos de trabajo en Centro de Control						
	Instalación de puestos de trabajo compuestos por tomas RJ45(datos) y RJ12 (voz) y cableado a centralita telefónica y armario informático cde cableado estructurado completamente instalado para un máximo de 15 puestos de trabajo de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones incluso visita previa y propuesta de dsitribución a la Dirección Facultativa.						
		1				1,00	
							1,00
03.06.09	ud Suministro y montaje de cuadro de fuerza						
	Suministro y montaje de cuadro de alimentación de válvulas y equipo de medida para la estación remota incluyendo: - Envolvente de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de fuerza para alimentar los siguientes equipos: - 2 Actuadores trifásicos - 4 equipos de campo monofásicos - PLC y equipo de GSM - Alumbrado - Conexión de fuerza para equipos trifásicos - Otros usos - SAI con baterías autmonia 6 horas - Elementos de mando y visualización local para los actuadores - Protección contra sobretensiones Suministro, instalación y montaje,y pruebas de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.						
		4				4,00	
							4,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.06.10	ud Suministro y montaje de cuadro de control. Estacion remota.						
	Suministro y montaje de cuadro de control Incluyendo: - Envolverte de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Aparamenta de protección y alimentación al sistema de control, incluyendo: - Transformador de aislamiento - Módulo de protección contra sobretensiones - Protecciones eléctricas - SAI con baterías autonomía 6 horas - Fuente de alimentación estabilizada 220/24 V - Convertidor 24/12 V - Relés de aislamiento de PLC Automata programable con caspacidad suficiente para el control de la estación, con la siguiente configuración: - Hasta 40 entradas digitales - Hasta 32 salidas digitales - Hasta 6 entradas analógicas - Hasta 2 salidas analógicas Todo ello conforme a las especificaciones del Pliego de Condiciones , incluyendo CPU, fuente de alimentación estabilizada, tarjetas de entradas y salidas, 2 puertos de comunicaciones y convertidor de fibra óptica. Diseño de esquemas eléctricos. Desarrollo de cuaderno de funcionamiento según especificaciones de la red de telemando existente, pruebas en taller y pruebas de comunicaciones. Pruebas de campo y puesta en marcha de la estación. Almacenamiento de datos analógicos, comunicación alternativa por fibra óptica y Modern GSM-GPRS. Todo ello completamente montado, probado y funcionando de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.						
		4					4,00
							4,00
03.06.11	m1 Circuito de mando con cable apantallado 5x1,5 mm2						
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CIRCUITO DE MANDO FORMADO POR CABLE DE CONDUCTOR DE COBRE APANTALLADO DE 5X1,5MM2, MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO INSTALADO AL EFECTO, SEGÚN NTE/IEB-43 Y 45. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO.						
	Remotas A y B	2					2,00
							2,00
03.06.12	ud Suministro y montaje de caja mural para conexion fibra óptica						
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJA MURAL PARA LA CONEXIÓN Y EMPALME DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LATIGUILLOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, BANDEJA, LATIGUILLOS ST, CONECTORES ST, PREPARACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA, MONTAJE DE EMPALMES Y MONTAJE DE CONECTORES. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.						
	Estaciones remotas	4					4,00
							4,00
03.06.13	ud Central de alarma						
	Central de alarma Prosegur o similar formado por radio GPRS, Teclado vía radio, detector volumétrico con cámara incorporada, detector volumétrico exterior con cámara incorporada y rótula y batería zinc-air. Todo ello completamente instalado de acuerdo a las especificaciones del pliego.						
		1					1,00
							1,00
03.06.14	ud Caseta pref.para cuadros fuerza y mando 2,00x2,50x2,10 m.						
	Suministro y colocación de caseta prefabricada de hormigón de 2,50x2,00x2,00 m. de medidas interiores libres, con puerta metálica galvanizada de 1,80x1,90 m. con ventilación a base de lamas metálicas, para alojamiento de cuadros eléctricos, incluso solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de 20 cm. de espesor según los planos de detalle, totalmente montada y terminada de acuerdo a las especificaciones del PPTP.						
		3					3,00
							3,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.07 Conducciones y piezas especiales en depósito							
03.07.01	KG ACERO EN ELEMENTOS CALDERERIA						
	Acero S275JR en elementos de calderería (tuberías entrada y salida, colectores, pasamuros, carretes de desmontaje, codos, tes, placas de anclaje, etc.) Incluyendo tratamiento con pinturas epoxy y homologadas para agua potable, diámetros nominales varios y presión nominal mínima 10 atm, espesor mínimo 8 mm.	1	13.634,31			13.634,31	
							13.634,31
03.07.02	kg ACERO INOX AISI 316 EN ELEMENTOS CALDERERIA						
	Acero inoxidable AISI 316 mm en elementos de calderería, según necesidades de montaje. Incluye toma de medidas, fabricación según planos de montaje y puesta en obra. Totalmente acabado.	10				10,00	
							10,00
03.07.03	ud FILTRO DN600						
	Filtro de gran capacidad Ø 600 F3-20-H Belgicast o equivalente, PN 16, cuerpo fundición dúctil EN-GJS-450-10, tapa fundición dúctil EN-GJS-450-10, filtro estándar (malla 2mm): acero inox 316L (ó malla 0,5-1 mm ó 8x8 mm., según indicación D.F.), junta cuerpo-tapa EPDM. Junta filtro: NBR, TAPÓN DESAGÜE 1 1/4: ALEACIÓN COBRE/c1zN39pB2. TORNILERÍA: acero galvanizado, suministrado, colocado y probado.						
	Depósito	2				2,00	
							2,00
03.07.04	m2 PLATAFORMA CON ENTR. DE PRFV, PP ESTRUCTURA, PELDAÑ						
	Plataforma en arqueta de valvulería compuesto por perfiles PRFV con entramado PRFV tipo tramex de 40x3/10x3, así como formación de peldaños y barandillas de seguridad de 100 cm de altura formada por barandal superior e inferiorde PRFV de 12x12 mm y montantes de 12x12 con separación de 100 cm entre sí. Todo ello según planos y pliego de prescripciones técnicas.	1	13,50			13,50	
							13,50
03.07.05	ud CARRETE DE DESMONTAJE DN600 PN16 BRIDAS TOTALES						
	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 600 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.						
	Depósito	2				2,00	
							2,00
03.07.09	UD Caudalímetro electromagnético DN 400 PN16						
	CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN400 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE						
		4				4,00	
							4,00
03.07.11	ud Válvula mariposa doble-excéntrica. Reduct Manual. DN300 PN10						
	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, con reductor manual, DN300 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.						
	Desagüe	3				3,00	
							3,00
03.07.12	ud Válvula mariposa doble-excéntrica. Motorizada. DN600 PN16						
	Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN600 en PN16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.						

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
							2,00
							1,00
03.07.15	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 80 MM, PN-16	Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas re-vestidas por empolvado epoxy y de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmia-da y medios auxiliares, montaje y pruebas.	1			1,00	1,00
							2,00
							1,00
03.07.16	ud PURGADOR CON VÁLVULA DE CIERRE	Suministro e instalación de purgador con válvula de cierre, similar al modelo 111 de Saint Gobain, PN-10, sobre tubería de fundición dúctil, incluso picaje de tubería de 1", piezas especiales, pequeño material. Totalmente instalado y probado.	4			4,00	4,00
							4,00
							4,00
03.07.17	ud TOMA DE MUESTRAS	Toma de muestras realizada con tubería de cobre de 1/2" de diámetro, grifo de 1/2". Incluyendo pica-je tubería y armario con zócalo.	4			4,00	4,00
							4,00
							4,00
03.07.18	m Tubería polietileno, sigma 100, d=315 mm	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 315 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por unio-nes termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.	1	192,020		192,020	192,02
							192,02
							192,02
03.07.21	ud VÁLVULA PASO ANULAR DN600	Válvula de paso anular Ø600 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRI-CO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranu-rado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de ele-mentos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	1			1,00	1,00
							1,00
							1,00
03.07.22	ud válvula antiretorno Ø 600 doble planot inox	válvula antiretorno Ø600 Ruber Check o equivalente, (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	1			1,000	1,00
							1,00
							1,00
03.07.23	ud VÁLVULA ANTIRRETORNO DN400	válvula antiretorno Ø 400 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	2			2,00	2,00
							2,00
							2,00
03.07.24	ud VÁLVULA ANTIRRETORNO DN200	válvula antiretorno Ø 200 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	2			2,00	2,00
							2,00
							2,00
03.07.25	ud VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN500	Válvula de mariposa Ø500 PN16, doble excentrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austeníti-co. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastomero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Meca-nismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, ace-ro recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protec-ción anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte pro-porcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.					396,75
							396,75
							396,75

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,000
							6,00
							4,00
03.07.26	ud VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 400 MM	Válvula de mariposa Ø400 PN16, doble excentrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austeníti-co. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Meca-nismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, ace-ro recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protec-ción anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte pro-porcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	4			4,00	4,00
							4,00
							4,00
03.07.27	ud VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN200	Válvula de mariposa doble-excéntrica Erhard o equivalente, con reductor manual, DN200 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.	6			6,00	6,00
							6,00
							6,00
03.07.28	ud CARRETE DESMONTAJE DN500	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDA-BLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 500 MM DE DIÁME-TRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PRO-BADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	6			6,00	6,00
							6,00
							6,00
03.07.29	ud CARRETE DESMONTAJE DN400	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDA-BLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 400 MM DE DIÁME-TRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PRO-BADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	6			6,00	6,00
							6,00
							6,00
03.07.30	ud CARRETE DESMONTAJE DN200	CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDA-BLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 200 MM DE DIÁME-TRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PRO-BADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	6			6,00	6,00
							6,00
							6,00
03.07.31	ud TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 500, C-30	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN500 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vi-brocentrifugación con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastóme-ro en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular míma de 4 °. Tubería confor-me a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	1	396,75		396,75	396,75
							396,75
							396,75

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.07.32	ud Tubería polietileno, sigma 100, d=200 mm						
	Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 200 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.						
	Recirculación	1	358,65			358,65	
							358,65
SUBCAPÍTULO 03.08 Videovigilancia depósito							
03.08.01	Ud Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x1920						
	Cámara videovigilancia IP con resolución Full HD 2560x 1920 , lente varifocal 2,8-12mm, zomm y enfoque motorizados, sensor 5 Megapixel, infrarojos para 30m, Ip66, para exteriores, capacidad de microSD, interfaz Lan con PoE. Completamente instalado y funcionando						
		3				3,00	
							3,00
03.08.02	Ud Columna plancha ac.galv.troncocónica,h=5m,base plet.+puerta,UNE-						
	Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 5 m de altura, coronación sin pletina, con base pletina y puerta, según norma UNE-EN 40-5, colocada sobre dado de hormigón						
	Coronación	1				1,00	
							1,00
03.08.03	Ud BASE ANCLAJE COLUMNA						
	Base de anclaje de columna de dimensiones máximas 0.90 x 0.90 x 0.9m, realizada con hormigón en masa HM-20/P/20IIa, vibrado, incluso excavación y retirada de escombros a vertedero o lugar de empleo, colocación de pernos o espárragos, tubo coarugado reforzado de 90mm de diámetro grado de protección 5, para conectar con su arqueta de registro y accesorios colocados, totalmente terminada según indicaciones del fabricante de la columna.						
		3				3,000	
							3,00
03.08.04	Ud Armario de protección PRFV antivandálico. 1000x750x420 IP54						
	Armario envolvente antivandálico de PRFV de dimensiones 1000x750x420, con tejadillo, grado de protección IP54 y cerradura con llave, instalado en superficie a pie de báculo sobre zócalo de hormigón de 20cm de altura, totalmente instalado.						
		3				3,00	
							3,00
SUBCAPÍTULO 03.09 Elementos de medida y control							
03.09.01	ud TRANSMISOR DE PRESIONANALOGICA 4-20 MA						
	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN INOX CON SALIDA ANALÓGICA, ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A 24VCC, CON TÉCNICA DE 2 Ó 4 HILOS, CON PRECISIÓN MEJOR DEL 0,1% , IP 67, INDICACIÓN DIGITAL DE MEDIDA EN FRONTAL DEL EQUIPO, SEÑAL DE SALIDA 4-20 MA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.						
		6				6,00	
							6,00
03.09.02	ud CONEXION MANOMETRO SOBRE TUBERIA DE ACERO						
	UNIDAD PARA LA CONEXIÓN DE MANOMETROS E INSTRUMENTACIÓN SOBRE TUBERIA DE ACERO. COMPUESTO POR: TUBULADURA DE 1", VÁLVULA DE ESFERA DE 1", TUBO GALVANIZADO DE 1", UNA TE DE 1", DOS CODOS DE 90º DE 1", INCLUSO MONTAJE.						
		6				6,00	
							6,00
03.09.03	ud Manómetro glicerina DN100 mm, con llave de paso						
	Manómetro de glicerina DN 100 mm con llave de paso, incluido uniones, elementos auxiliares y accesorios necesarios para su funcionamiento, montado en la tubería y probado						
		6				6,00	
							6,00
03.09.04	ud Medidor radar de nivel						
	Medidor radar de nivel de las siguientes características: - Transmisor basado en microprocesador - Señal de salida: 4 - 20 mA, con aislamiento galvánico - Alimentación eléctrica: 230 Vca. 50/60 Hz - Montaje de transmisor en pared, protección IP 65 totalmente instalado y probado.						
		2				2,00	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.09.05	ud Sonda de nivel hidrostática						
	Sonda de cable para medición de nivel hidrostático, con celda de cerámica -Conexión a proceso: abrazadera de suspensión. -Comunicación: 4-20 mA -Rango del proceso de medición: 100mbar...20bar -Precisión: 0,2% Según especificaciones técnicas de proyecbt, totalmente instalada y probada.						
		2				2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO 03.10 Fibra óptica conducción							
03.10.01	m Tritubo de polietileno 3 x DN 40 mm i/hilo guía y cinta de señal						
	Tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralela- mente en un mismo plano, suministrado en rollos de 500 m de longitud para canalización de fibra, instalado y probado, incluso cinta de señalizacion e hilo guía de polipropileno de 3mm de diámetro.						
		15119	1,00			15.119,00	
							15.119,00
03.10.02	ud Arqueta telemando						
	Arqueta construida in situ, de dimensiones exteriores 0,60x0,60x1,30 m., formada por hormigón HA-25/P/20IIa en solera de 15 cm sobre una base de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y HA-25/P/20IIa en paredes 15 cm de espesor, tapa de fundición dúctil, con ventanas para entrada de conductos, embocadura de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo y relleno lateral- mente de tierras procedentes de la excavación.						
		1	100,00			100,00	
							100,00
03.10.03	m Cable fibra óptica multimodo						
	Cable de 8 fibras multimodo (50/125), con armadura de acero corrugado. Instalado en zanja por el in- terior de tubo de polietileno. Incluye mano de obra en la instalación y pruebas de acuerdo a las espe- cificaciones del pliego de condiciones.						
		16310	1,00			16.310,00	
							16.310,00
SUBCAPÍTULO 03.11 Acometidas eléctricas							
03.11.01	m² Demolición firme existente						
	Demolición de firme existente, incluso escarificado o ripado si es necesario, recorte, carga y trans- porte de productos sobrantes a vertedero incluso canon de vertido.						
	Acometida deposito	1	290,000	1,000		290,000	
							290,00
03.11.02	m Corte del paq. firmes sierra mec						
	Corte del paquete de firmes, con sierra mecanica, hasta la profundidad necesaria, de forma que no resulte afectado el firme restante en la labor de escarificado, demolicion y levantamiento del trozo so- brante en la labor de excavación de asientos o zanjas, incluso señalizacion, replanteo y medios au- xiliares.						
	Acometida deposito	2	290,000			580,000	
							580,00
03.11.03	m³ Excv zanja o pozos med. mec.						
	Ex cavación para la formación de zanja o pozos, en cualquier clase de terreno, incluso roca, con me- dios mecánicos, incluso carga y transporte de productos a vertedero, canon de vertido, entibación y agotamiento necesarios, limpieza de fondo y nivelación.						
	Acometida deposito	1	290,000	0,600	1,200	208,800	
							208,80
03.11.04	m³ Relleno loca. mat. selec. prest.						
	Relleno localizado con material seleccionado procedente de prestamos incluso canon de extracción, extracción, carga, tranporte a obra, extendido en capas de 25 cm, compactado al 98% del Proctor Modificado, con medios mecanicos.						
	Acometida deposito	1	290,000	0,600	1,000	174,000	
							174,00
03.11.05	m Tub.PVC p/cond.cable Ø160						
	Suministro y colocación en zanja de tubo de PVC (EN 1453) para conducción de cables de D=160mm espesor 3,2 mm.						
	Acometida deposito	4	290,000			1.160,000	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1.160,00
03.11.06	m³ H-150 plástica II-Z/35 Tm 20 Suministro y vertido de hormigón H-150, de consistencia plástica, adecuado para vibrar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento (II-Z/35) y asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm., con tolerancia ±1 cm., confeccionado en obra, con hormigonera de 300 l. de capacidad o en planta. Acometida deposito	1	290,000	0,600	0,400	69,600	69,60
03.11.07	m Placa de proteccion conductores. Suministro y colocacion de placa de protección mecánica de material plástico tipo Aemsa. (Deberá estar homologada por la compañía suministradora). La unidad incluye, solapes y despuntes. Acometida deposito	1	290,000			290,000	290,00
03.11.08	m Cinta señalizadora línea eléctri Suministro y colocación de cinta de PVC para señalización de recorrido de líneas enterradas con anagrama de Compañía Eléctrica y Señalización de peligro. Acometida deposito	1	290,000			290,000	290,00
03.11.09	m Cable RV 0.6/1kV.1x150 mm2 Al Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x150 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento. Acometida deposito	3	290,000			870,000	870,00
03.11.10	m Cable RV 0.6/1kV.1x240 mm2 Al Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x240 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento. Acometida deposito	3	290,000			870,000	870,00
03.11.11	Ud Arqueta 60x60 marco fund. Arqueta de dimensiones 60x60x120 cm,solera de hormigón HM-15 de 20 cm de espesor, mallazo 15x15 Ø8, ejecutada con ladrillo macizo aparejado con juntas de 1 cm de espesor de mortero M-40a (1:6), enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6 de 1 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición, excavación, totalmente terminada. 1					1,000	1,00
03.11.12	Ud Hornacina para equipo medida Homacina de fábrica de ladrillo de 12cm, de dimensiones exteriores 0,5x1,10x1,90 m, enfoscada con mortero de cemento de dosificacion M-160a(1:3) en interior y exterior, con tejadillo vierteaguas, con espacio para alojar equipos de medida y verificación, CGP E-10 250/400 A (UNESA), con puerta de chapa metálica de 1,60x0,70 m con rejilla y makrolon transparente, sobre solera de hormigón H-150 de 15cm de espesor y dos tubos D160mm de PVC en entrada-salida de la línea subterránea, relleno de arena, completa, limpia e instalada. 1					1,000	1,00
03.11.13	Ud Eq. Medida 1 Cont. Trif. Secc y der 2A Equipo de medida en armario de polyester para UN contador trifásico en montaje exterior, formado por un módulo de 720x540x219 mm y otro de 540x540x174 , uno para alojar un contador trifásico y otro para seccionamiento equipado con bases fusibles tipo NH, sobre soporte de polyester, con bornas bimetalicas de 240 mm en entrada con derivacion a red, según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada. Incluso ayudas de albañileria para la formacion de la peana, homacina o alojamiento en línea de parcela, cartuchos fusibles del E-10 y proteccion de los contadores. 1					1,000	1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.11.14	Ud C.G.P.400 A, E-10 Bornes Bimetal CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 400 A. Esquema UNESA E-10 con bornes bimetalicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH «1» construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical incluso peana y ayudas de albañilería. 1					1,000	1,00
03.11.15	PA Gastos tramitación Baja Tensión Partida alzada a justificar para las labores de conexión eléctrica en Baja Tensión del sector incluyendo condicionantes económicos impuestos por el explotador, proyectos, legalizaciones, revisiones y informes técnicos de la O.C.A. 1					1,00	1,00
							1,00
03.12.01	mI Conducción eléctrica BT Conducción eléctrica para suministro de baja tensión en los diferentes puntos requeridos por el proyecto Varios	1	145,00			145,00	145,00
03.12.02	Ud Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg Polipasto eléctrico de cadena marca Amenabar o similar. Capacidad 2.000 kg - Capacidad: 2.000 Kg. - Velocidad elevación: 4 m/min. - Recorrido del gancho: 6,00 m. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 1,50 kw - Potencia motor traslación: 0,18 kw Según especificaciones técnica de proyecto, totalmente instalado y probado. 2					2,00	2,00
03.12.03	ud Deposito enterrado PEAD 10.000 l, filtro y bomba Depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, incluso excavación y relleno, filtro y equipo de bombeo, imbornales de pluviales, conexiones a imbornales pluviales, conexión con tubería de depósito y conexiones eléctricas, totalmente instalado y probado. 1					1,00	1,00
03.12.04	m Tubería goteros autocompensantes c/100 cm Suministro e instalación en superficie de tubería de Ø16mm con goteros autocompensantes integrados para un caudal de 2 a 4l/h dispuestos cada 100cm, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento. 1	420,00				420,00	420,00
03.12.05	m Tubería PVC enco 6kg/cm2 200mm Suministro e instalación de tubería PVC del tipo unión encolada para resistir hasta 6kg/cm2 y con diámetro exterior de 200mm, fabricada según NORMA UNE-EN 1452, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento. 1	100,00				100,00	100,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL							
SUBCAPÍTULO 04.01 CANALIZACIONES GENERALES							
04.01.01	M2 DEMOLICIÓN DE PAQUETE DE FIRME						
	Demolición de pavimento asfáltico (espesor hasta 20 cm) incluyendo el recorte previo, esponjamiento, separación de residuos, carga y transporte sobrantes a planta de tratamiento y reciclaje autorizada por autoridad competente, y p.p. de medios auxiliares.						
	según mediciones auxiliares						
	Ø600 mm	1	16.846,00	1,70		28.638,20	
	Ø400 mm	1	1.718,00	1,00		1.718,00	
							30.356,20
04.01.02	m³ MACHAQUEO MATERIAL PETREO (Machacadora)						
	Machaqueo material petreo en obra con machacadora de residuos petreos, sobre orugas con capacidad para tratar de 9 a 22 t/h, autopropulsada, con cinta transportadora para cargar el material triturado sobre camión o contenedor; para posterior utilización en relleno.						
	Esta partida contiene todos los materiales antes nombrados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes a la partida. Tambien se incluyen todos los materiales, elementos, accesorios, medios mecanicos y humanos y recursos necesarios para su completa puesta en obra y ayudas de oficio de paleta necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.						
	según mediciones auxiliares						
	Demolicion firmes						
	Ø600 mm	1	16.846,00	1,70	0,05	1.431,91	
	Ø400 mm	1	1.718,00	1,00	0,05	85,90	
							1.517,81
04.01.03	M3 EXCAVACION EN DESMONTE						
	Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
	Pozos de ataque hinca	3	15,00	5,00	4,00	900,00	
							900,00
04.01.04	M3 EXCAVACION EN ZANJA						
	Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.						
	CONDUCCIONES						
	Ø600mm,Ø400mm						
	s/ med adjunta	1				49.754,83	49754.83
	ARQUETAS DIVERSAS						
	Ventosas y desagües	48	2,50	2,50	2,50	750,00	
	Sobreexcavacion anclajes	100	2,00	2,00	0,50	200,00	
	menos exczanajadora	-1				-10.756,15	10756.146
							39.948,68
04.01.05	m1 EXCAVACIÓN CON ZANJADORA						
	Excavación en zanjas en cualquier clase de terreno, incluso rocas, hasta 160 cm de profundidad media y 80cm de ancho, con zanjadora y/o medios manuales, salvando servicios existentes, entibacion y agotamiento en zonas sumergidas, incluso formación de bermas y taludes, limpieza y refino de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, extracción de productos a los bordes, ayudas de mano de obra, incluso carga y transporte de la gestión de RCD en obra.						
	CONDUCCIONES						
	Ø600mm	0,2	1,05			9.821,29	46768.03
	Ø400 mm	0,3	1,05			935,17	2968.8
							10.756,46
04.01.06	M3 EXCAVACIÓN MANUAL CON COMPRESOR						
	Excavación en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes y ejecutado con compresor.						
		1				235,00	235
							235,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.01.07	M3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL						
	Excavación manual o mecánica de tierra vegetal. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado.						
	Traza conducciones						
	s/ med adjunta	1				8.564,00	8564
	ocupaciones temporales	1		0,20		7.522,26	37611.3
							16.086,26
04.01.08	m² ENT.CUAJ.ZANJA <6m.C/TABLEST.A.						
	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante tablestacas de hinca de chapa de acero, correas y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares y gestión de RCD en obra.						
		1				9.523,45	9523.45
							9.523,45
04.01.09	M3 GRAVILLA N°1						
	Gravilla n°1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y rellenos, extendida, rasanteada y compactada.						
	Trazado tubo, según mediciones auxiliares	1				11.905,12	11905.12
							11.905,12
04.01.10	M3 RELLENO SELECCIONADO EXCAVACIÓN						
	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conducciones, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensayo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor						
	CONDUCCION s/meds aux	1				24.210,44	24210.44
							24.210,44
04.01.11	m1. BANDA SEÑALIZADORA						
	Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.						
	Tubería	1	18.768,360			20.269,829	1.08
							20.269,83
04.01.12	M3 ZAHORRA Z-1 EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 100% DEL PROCTOR MODIFICAD						
	Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado						
	BAJO ASFALTO	1				3.408,60	3408.6
	CAMINOS TIERRA	1				852,15	852.15
							4.260,75
04.01.13	M3 HORMIGÓN HM-20/P/25/I						
	Hormigón en masa, HM-20/P/25/I. Parte proporcional por vertido, vibrado y ejecución de juntas. Colocado en tongadas de hasta 10 cm sobre el relleno compactado						
	hormigon provisional	1				1.025,29	1025.29
	cruce torrente	1				34,40	34.4
							1.059,69
04.01.14	ML PERFORACIÓN HORIZONTAL 1000 MM						
	Perforación horizontal en cruce de carreteras, incluyendo tubería de hormigón camisa de chapa de 1000 mm de diámetro interior, carga y transporte de productos a vertedero y parte proporcional por traslado de maquinaria.						
		1	12,00			12,00	
		1	88,00			88,00	
		1	64,00			64,00	
							164,00
04.01.15	ML CANALIZACIÓN PARA TLC						
	Canalización para telecomunicaciones a base de prisma de hormigon de 25*25 cm con dos tubos de PVC 63 mm y tritubo de polietileno de 40 mm cada uno. Ejecutado dentro de la excavación de la tubería.						
		1	11.300,00			11.526,00	1.02
		1	2.807,00			2.863,14	1.02
		1	996,00			1.015,92	1.02
							15.405,06

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.01.16	m DESMONTAJE Y ACOPIO PARED SECA						
	desmontaje de pared seca existente, con seleccón y acopio de material recuperable (piedra caliza), y gestión de rcd en obra.						
	ocup temporales de fincas	0,2			4.597,00	919,40	
							919,40
04.01.17	M2 REPOSICIÓN MAMPOSTERÍA						
	Reposición de muro de mampostería en seco, de 60 centímetros de espesor, incluyendo limpieza manual con aire comprimido, retirada de productos a vertedero, recuperación de piedra, suministro de piedra en caso necesario, recolocación de piedra, ejecución de encadenado, o esquina d'ase, y re-posición de cerramiento metálico si procede.. Incluyendo parte proporcional por cimentación con hormigón HM-20/P/25/l, de 30 centímetros de alto.						
	ocup temporales de fincas	0,2			1,10	1.011,34	4597
							1.011,34
04.01.18	ML REMATE SUPERIOR TIPO ESQUENA ASE						
	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de lomo de asno - es-quena d'ase - de 60 cm de espesor.						
	ocup temporales de fincas	0,25			3.890,81	972,70	
							972,70
04.01.19	mI REMATE SUPERIOR DE MURO TIPO ENCADENADO						
	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de encadenado, de 60 cm de espesor.						
	ocup temporales de fincas	0,25			3.890,81	972,70	
							972,70
04.01.20	m² FRESADO PAVIMENTO ASFÁLTICO						
	fresado (espesor 5 cm.) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente con medios mecánicos y ayudas manuales, en secciones completas o parciales. Incluye fresado, carga, barrido y gestión de rcd en obra.						
	Según med. aux.	0,2				401,49	2007.44
							401,49
04.01.23	m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP						
	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP (1,5 kg/m2), incluido el barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado						
		1				45.937,01	45937.01
							45.937,01
04.01.24	t MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF 50/70 S, ÁRIDO CALIZO						
	Suministro y colocación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso filler y betún.						
	caminos	1	45.937,01		0,04	4.318,08	2.35
							4.318,08
04.01.25	PA TRABAJOS DE CONEXION A RED EXISTENTE						
	Trabajos de conexión de la nueva canalización con la red existente.						
							1,00
04.01.26	PA DESVÍO Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES						
	Partida alzada, a justificar, para el desvío y reposición de servicios existenetes, interfirientes con la instalación hidráulica, incluso movimiento de tierras, suministro de materiales, mano dde obra y medios auxiliares.						
							1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 04.02 ANCLAJES Y ARQUETAS							
04.02.01	UD ARQUETA PARA DESAGÜES Y VENTOSAS						
	Arqueta para alojamiento de válvulas de compuerta o ventosas trifuncionales sobre canalización de agua , de dimensiones interiores aproximadas 1,8 m x 1,8 m x 1,8 m, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.						
	Ventosa 100 mm	14					14,00
	Ventosa 80 mm	1					1,00
	Desagüe s/tubería DN600 mm	18					18,00
	Desagüe s/tubería DN400 mm	1					1,00
	Válvulas DN600	6					6,00
	Válvulas DN400	1					1,00
	Caudalímetro Manacor	1					1,00
							42,00
04.02.02	UD ARQUETA PUNTO A						
	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.						
		1					1,00
							1,00
04.02.03	UD ARQUETA DERIVACION VILLAFRANCA						
	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.						
		1					1,00
							1,00
04.02.04	UD ARQUETA DERIVACIÓN NORTE						
	Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.						
		1					1,00
							1,00
04.02.05	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 45º DN600						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Trazado						
	Varios	86					86,00
							86,00
04.02.06	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 90º DN600						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 90º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Trazado						
	Varios	15					15,00
							15,00
04.02.07	u MACIZO ANCLAJE PARA PIEZAS EN "T" DN600						
	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Trazado						
	Varios	5					5,00
							5,00
04.02.08	u MACIZO ANCLAJE PARA PIEZAS EN "T" DN400						
	Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Trazado						
	Varios	2					2,00
							2,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.02.09	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 90° DN400						
	Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45 o 90° en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Trazado Varios	5				5,00	5,00
04.02.10	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 45° DN400						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45° en conducciones de DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Trazado Varios	20				20,00	20,00
04.02.11	ud. ARQUETA 60X60, TAPA Y MARCO TIPO D-400.						
	arqueta dimensiones planta libres 60x60, tapa y marco fundición reforzado(100 mm de altura), tipo D 400, con posibilidad de indicar el anagrama por la D.F., con paredes y fondo hormigón HM-20/B/20/I, espesor 15 cms, incluso excavación, suministro tapa y marco y colocación, totalmente finalizada.						
	arquetas tic	88				88,000	88,00
04.02.12	ud APOYO TUBERIA DN600						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Interior caseta Tubería 600 mm	10				10,00	10,00
04.02.13	ud APOYO TUBERIA DN400						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Interior caseta Tuberías de 400 mm Tuberías de recirculacion	6 14				6,00 14,00	20,00
04.02.14	ud MACIZO ANCLAJE CODO DN600 INTERIOR CASETA						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Caseta	2				2,00	2,00
04.02.15	ud MACIZO ANCLAJE "TE" DN600 INTERIOR CASETA						
	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Caseta Arqueta punto A Arqueta punto B	2 1 1				2,00 1,00 1,00	4,00
04.02.16	ud MACIZO ANCLAJE CODO DN400 INTERIOR CASETA						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Caseta	4				4,00	4,00
04.02.17	ud MACIZO ANCLAJE "TE" DN400 INTERIOR CASETA						
	Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Caseta	1				1,00	1,00
04.02.18	ud MACIZO DE ANCLAJE VÁLVULA DN600						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Interior caseta Arquetas punto A Arquetas punto B	6 2 1				6,00 2,00 1,00	

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.02.19	ud MACIZO DE ANCLAJE VÁLVULA DN400						
	Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de hasta DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.						
	Arquetas punto A Arquetas punto B	1 2				1,00 2,00	3,00
04.02.20	ud. POZO DE REGISTRO						
	Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/I, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta insonorización en polietileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F, incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.						
	Desagüe	18				18,000	18,00
04.03.01	ML TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 600, C-30						
	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN600 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular míma de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.						
	ENTRADA SALIDA HASTA SUR SALIDA HASTA NORTE	1 1 1	13.940,00 2.639,00 267,00			14.218,80 2.691,78 272,34	1.02 1.02 1.02
							17.182,92
04.03.02	ML TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 400, C-30						
	Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN400 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vibrocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastómero en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular míma de 4 °. Tubería conforme a marcado CE.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.						
	derivacion Norte hasta manacor dep. municipal	1	1.718,00			1.752,36	1.02
							1.752,36
04.03.04	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 MM, PN-16						
	Suministro e instalación de Ventosa de tres funciones Belgicast o equivalente, en fundición dúctil, diámetro nominal 100 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN100, y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.						
		15				15,00	15,00
04.03.05	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 80 MM, PN-16						
	Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tomillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.						
		1				1,00	1,00
04.03.07	UD DESAGÜE TUBERIA 600						
	Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 600/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.						

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.03.08	UD DESAGÜE TUBERIA 400	1				1,00	1,000
							18,00
							1,00
04.03.10	ud VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 600 MM	4				4,00	4,00
							4,00
							1,00
04.03.15	ud HIDRÁULICA ARQUETA CAUDALÍMETRO DEPOSITO MANACOR	1				1,00	1,00
							1,00
							1,00
04.03.16	ud HIDRAULICA ARQUETA DERIVACION NORTE "C"	1				1,00	1,00
							1,00
							1,00
04.03.17	ud Brida-liso, DN 600 de fundición dúctil	9				9,000	9,00
							9,00
							6,00
04.03.18	ud Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil	6				6,00	6,00
							6,00
							1,00
04.03.19	ud Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil	1				1,00	1,00
							1,00
							1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.03.20	ud Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil	1				1,00	1,00
							1,00
							1,00
04.03.21	ud codo EE 1/4, DN 600	2				2,000	2,00
							2,00
							2,00
04.03.22	ud codo BB 1/4, DN 600	1				1,000	1,00
							1,00
							1,00
04.03.23	u Reducción fundición DN=600 mm,colocado tubería	2				2,00	4,00
							4,00
							4,00
04.03.24	ud válvula antiretorno Ø 600 doble planot inox	1				1,000	1,00
							1,00
							1,00
04.03.25	ud Te BBB, DN600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16)	2				2,000	2,00
							2,00
							2,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD							
05.01	UD SEGUN ESTUDIO						1,00

MEDICIONES

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 MEDIDAS CORRECTORAS							
06.01	dia Jornada de riego con camión cisterna. Riego de zonas de obra para evitar la formación de polvo con camón cisterna de 6.000 litros puesto a disposición durante 10 horas al día, con una dosis entre 2 y 3 litros/m2. Incluido recorrido hasta punto de carga, carga y distribución.	25				25,00	25,00
06.02	m Balizado temporal con cinta señalización. Balizado temporal de protección de obra en áreas especialmetne sensibles para evitar paso de vehículos o personal, formado por soportes metálicos de 30 mm de diámetro y 1 metro de longitud clavados al suelo cada 8 metros, unios entre sí mediante cinta de señalización de obra. Totalmente colocado, incluido mantenimiento hasta el desmontaje, desmontaje y recogida. Conducciones generales 2 15.069,95 30.139,90 1 94,98 94,98						30.234,88
06.03	ud Impermeab. solera recog. liq. mantenim. Impermeabilización de solera con sistema de recogida perimetral de líquidos para el mantenimiento de equipos y maquinaria a base de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor sobre terreno refinado y cubierta de 30 cm de material procedente de excavación, incluso drenaje impermeable a punto de recogida. Totalmente terminado de dimensiones totales 20x20 m. impermeabilización balsa limpieza 2 2,00 camiones					2,00	2,00
06.04	M3 Reposición de tierra vegetal reposición de tierra vegetal. Incluye carga, extendido, rasanteo, labrado posterior y retirada de sobrantes a vertedero o lugar de empleo, canon incluido. Totalmente acabado, arado de fincas y limpieza final. Conducciones 1 8.564,00 8564 ocupaciones temporales 1 4.597,00 8,00 0,40 14.710,40						23.274,40
06.05	ud Sum y plant. Encina (Quercus ilex) altura 2 m Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación. 72 72,00						72,00
06.06	ud Sum y plant. Almez (Celtis australis) altura 2 m Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación. 72 72,00						72,00
06.07	ud Suministro y plantación arbustiva h=40-60cm,en contenedor 10l Suministro de Abelia floribunda de altura 40 a 60 cm, en contenedor de 10 l 260 260,00						260,00
06.08	ud Trasplante de arbol Trasplante de arbol, incluso riego semanal durante los primeros 6 meses desde su implantación, mediante agua regenerada o pluvial. 6 6,00						6,00

5. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA				
01.01	M2 DESBROCE Y LIMPIEZA Desbroce y limpieza de parcela, destocoñado de arbolado,trirurado de poda incluyendo la mezcla de material triturado con tierra y su extendido para cobertura vegetal , carga y transporte a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas de aquellos que no puedan ser triturados y mezclados con tierra para cobertura	10.644,00	2,70	28.738,80
01.02	M3 EXCAVACION EN DESMONTE Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.	11.500,00	13,50	155.250,00
01.03	M3 EXCAVACION EN ZANJA Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.	364,32	16,53	6.022,21
01.04	M3 GRAVILLA N°1 Gravilla n°1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y rellenos, extendida, rasanteada y compactada.	679,88	27,18	18.479,14
01.05	M3 RELLENO SELECCIONADO EXCAVACIÓN Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conducciones, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensayo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor	764,73	12,02	9.192,05
01.06	ML TUBERIA PVC RANURADA 200 MM Suministro y colocación de tubería de PVC ranurada de 200 mm de diámetro exterior . Incluso parte proporcional por codos, uniones, demás accesorios y conexiones a arqueta	452,00	29,95	13.537,40
01.07	m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO Suministro y colocación de geotextil no tejido, de material virgen (100%), colocado como filtro, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal de más de 9,2 kN/m, resistencia a la tracción transversal de más de 10,1 kN7m, elongación longitudinal en corte hasta 55 % , elongación transversal en corte hasta el 60 % , punzonamiento estático (CBR) de más de 1729 N, perforación dinámica (calda de cono) de menos de 22 mm y permeabilidad al agua de más de 5,5 10-6/m²/s. Gramaje 150 g/m2.	1.675,80	4,09	6.854,02
01.08	ud. POZO DE REGISTRO Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/I, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta insonorización en polietileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F, incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.	11,00	499,92	5.499,12
01.09	ud. SUMIDERO Norinco Ibérica, CA-754 o similar sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm., + marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, constituida por HM-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., o similar, con , protección tubería HM-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado. Longitud media conexión 4 metros.	2,00	243,27	486,54
01.10	mI. TUBO.PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m². Suministro y colocación de tubería PVC. doble pared ø 315, rigidez anular k=8kN/m², Sanecor o similar, corrugada, doble pared, suministrada y colocada, incluso juntas y medios auxiliares.	57,00	29,67	1.691,19

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.11	ud ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	2,00	144,13	288,26
01.12	u IMBORNAL. Sumidero constituido por reja CA-754 Norinco Ibérica o similar, dimensiones rejilla 750x400 mm, con marco gama C7, incluso arqueta hormigón dimensiones las grafiadas en plano, constituida por HNE-20/B/25/I, espesores >=15 cms., con p.p. de entronque a pozo de red, o a red con clip, mediante tubería PVC ø 200 mm., protección tubería HNE-20/B/25/I, incluso excavación, colocación tubería, relleno seleccionado y proteccion con hormigón. Longitud media conexión 5 metros. Incluye p.p. de medios auxiliares.	2,00	360,90	721,80
01.13	mI. BANDA SEÑALIZADORA Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.	269,00	0,54	145,26
01.14	M3 PIEDRA MACHACADA Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.	1.526,53	25,77	39.338,68
01.15	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra	239,23	132,39	31.671,66
01.16	M2 ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desencofrado y sellado de pasadores.	3.904,21	41,06	160.306,86
01.18	KG ACERO B-500-S Acero B-500-S, para amarr, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.	187.449,57	1,79	335.534,73
01.19	ML ANCLAJE ESPERAS ACERO PARA LOSA DE ESCALERA Suministro y colocación de caja de esperas para conexión de la losa de escalera a muro de hormigón armado, tipo HBT 120-10/20-5-1250 de Halfen o similar, perfectamente replanteada y ubicada para dar continuidad al armado de la losa de escalera, incluye parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material.	17,70	36,64	648,53
01.20	M3 HORMIGON HA-30/F/15/XD2 Suministro y vertido de Hormigón para amarr, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.	1.991,08	183,40	365.164,07
01.21	m2 FORJADO LOSAS ALVEOLARES 200+50 daN/m2 Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L_ 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.	2.205,00	120,52	265.746,60
01.22	M2 EMBALDOSADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotectil de 150g/m2, lámina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. baldosa de alfarería y sellado de juntas	2.205,00	53,86	118.761,30
01.23	ML REMATE PERIMETRAL CUBIERTA Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra artificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.	184,00	109,84	20.210,56

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.24	M2 REVESTIMIENTO DE MUROS CON MAMPOSTERIA EN SECO Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de piedra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de cemento portland, junta hueca initación pared seca., a una cara vista.	576,57	85,66	49.388,99
01.25	ML JUNTA DE DILATAACION CON BANDA PVC Suministro y colocación junta dilatación flexible de cloruro de polivinilo, con bulbo central para colocar en juntas de dilatación, de treinta (30) centímetros, junta tipo O-30, Sika o equivalente, colocada en tramo continuo de rollo atada a armaduras, para garantizar su correcto posicionamiento durante el homigonado, cumpliendo norma DIN 18541y parte proporcional por sellado con material elastomérico homologado para agua potable, tipo sikaflex 11 A, o equivalente, colocación de prorexpan de 2 cm de espesor, incluye extracción porexpan, y suministro y colocación cordón hidroexpansivo en cara interior en contacto con agua, para sellado junta, una vez homigonado, completamente finalizado.	168,00	29,15	4.897,20
01.26	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON PERFIL SIKA WATER SWEBBER Suministro y colocación de junta de construcción con perfil SIKA WATER SWEBBER o similar. Completamente terminado	226,00	24,46	5.527,96
01.27	ML FORMACIÓN MEDIA CAÑA Formación de media caña en encuentros de pared y fondo con diámetro 400 mm, cuerpo de mortero de cemento y recubimiento con SIKATOP 107 o similar	423,60	14,25	6.036,30
01.28	m². IIMPERMEABILIZACION PARAMENTOS INTERIORES con MasterSeal M 808 Tratamiento de impermeabilización con MasterSeal M 808 o similar, sobre las superficies detalladas en medición, medios de elevación cuando proceda, incluso equipo de aireación y ventilación forzada, todo ello para altura máxima de 6 metros, con parte proporcional tratamiento de huecos de espaldines, incluye en pequeño material sellado de estos, y parte proporcional de sellado juntas dilatación, incluye en pequeño material el relleno con mortero elástico (sikaflex o equivalente) con parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material	4.241,40	17,04	72.273,46
01.29	ML REJILLA PERIMETRAL ANTIRROEDORES Rejilla perimetral antirroedores y antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción	78,24	117,12	9.163,47
01.30	M2 REJILLA PERIMETRAL ANTIINSECTOS Rejilla perimetral antiinsectos, en aluminio anodizado color plateado, colocada adosada a la persiana perimetral entre forjado y muros. Parte proporcional por marco de aluminio y elementos de sujeción	54,30	55,25	3.000,08
01.31	M2 PERSIANA MALLORQUINA H= variable Persiana tipo mallorquina de 20 cm de altura mínima, en cierre de ventilación perimetral del depósito, de color verde carruaje, incluso marco perimetral y colocación.	46,93	129,50	6.077,44
01.32	M2 FABRICA DE BLOQUES DE HORMIGON 20 CM Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4	415,80	45,50	18.918,90
01.33	M2 COMPUERTA DE FORJADO Compuerta de acceso en forjado del depósito para acceso al interior, tipo caja de zapatos, realizada en aluminio o chapa galvanizada, lagrimada. Incluyendo marco con reborde de estanqueidad, asas, elemento de cierre tipo bulón, perfilería y cerradura. Tamaño hueco libre: 3,33 x 1,00 m. Totalmente terminada.	15,04	78,31	1.177,78
01.34	M2 PAVIMENTO DE ACERA PERIMETRAL Pavimento de acera realizado con losetas prefabricadas de 32 mm de espesor, de dimensiones 20x20 centímetros, sobre solera de hormigón HNE 15 de 10centímetros de espesor, con rasanteo previo, incluso aportacion de relleno seleccionado, extensión y compactación y colocación de bordillo de hormigón bicapa de 50x25x 15 cm. Totalmente terminado.	312,50	35,40	11.062,50

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.35	ML BORDILLO BICAPA Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, con angulo superior visto achallanado, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE -15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-40.	598,00	28,42	16.995,16
01.36	ML FORMACION DE CANALETA EN ACERA Formación de canaleta para recogda y conducción de pluviales, en acera, con forma de media caña, de hormigón, incluso formación de pendientes y nivelación.	224,00	17,37	3.890,88
01.37	UD CARTEL METACRILATO EN PARED DE DEPOSITO cartel metacrilato identificación depósito	1,00	86,14	86,14
01.38	ud ESCALERA INTERIOR PRFV Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y rodapié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldañoado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a salvar 5.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.	2,00	4.467,08	8.934,16
01.39	UD ESCALERA EXTERIOR PRFV Suministro y colocación de escalera recta inclinada en PRFV de 1 m de anchura, con zancas en U 200x60x10mm, tramex abierto de canto 40mm, baranda en PRFV a un lado, con pasamanos intermedio y rodapié, estructuras de descanso en perfil H o cuadrado 100x100. Peldañoado mediante huella de 28 cm y contrahuella de 19,5 cm. Altura a salvar 3.50 m. Todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su total instalación y montaje.	1,00	3.369,72	3.369,72
01.40	ud BARANDILLA PERIMETRAL Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo o intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliamida de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.	33,00	238,10	7.857,30
01.41	ML LINEA DE VIDA Suminitro y colocación de línea de anclaje horizontal , de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Certificada EN795	142,60	41,52	5.920,75
01.42	ud PUERTA DE ACCESO PARCELA Puerta de acceso a parcela ubicación depósito. 2 hojas, de 4,00 m de ancho total y 2,00 m de altura, realizada con madera creosotada y malla metálica ganadera 200/17/15, incluyendo cimentación de 50*50*20 cm con hormigón HM-20/P/25/I, columnas en marés de 40*40 y altura de 2 metros. Bisagras galvanizadas. Totalmente montada.	1,00	1.545,34	1.545,34
01.43	mI CERRAMIENTO DE PARCELA Cerramiento de parcela con muro de mampostería en seco, de 60 cm de espesor y 1 m de altura, con remate de encadenado. Incluye cimentación con hormigón HM-20/P/25/I de 30 cm de alto y 80 cm de anchura. incluye valla metálica superior de 1 m de altura con postes de madera creosotada.	282,00	233,91	65.962,62
01.44	mI ARREGLO DE MURO Y REJILLA NUEVA Arreglo del cerramiento existente de la parcela con muro de mampostería en seco incluyendo el remate de encadenado así como valla metálica superiorde simple torsión de 1 m de altura con postes de madera creosotada.			

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		245,00	113,97	27.922,65
01.45	M3 SUELO ESTABILIZADO			
		212,46	103,31	21.949,24
01.46	M3 ZAHORRA Z-1 EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 100% DEL PROCTOR MODIFICAD Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado			
		62,40	25,08	1.564,99
01.50	m³ BASE DE MACADAM Formación de base de macadam, incluso transporte, extendido, humectación, recebo y compactación, medida sobre perfil teórico			
		354,10	20,87	7.390,07
01.51	M2 ACONDICIONAMIENTO PARCELA Acondicionamiento de terreno a base de desbroce previo, rasanteo, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación, aportación de nutrientes y preparación de terreno para plantación de arbustivas y arbolado.			
		3.107,50	13,86	43.069,95
01.52	m³ TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Tierra vegetal procedente de préstamo, incluido canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar en cualquier pendiente y altura, y perfilado. Abono incluido			
		30,00	6,77	203,10
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA.....			1.988.474,93

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 CASETA INSTALACIONES			
02.01	M3 PIEDRA MACHACADA Piedra machacada extendida en capa filtrante, en una capa de 20 cm de espesor.			
		63,70	25,77	1.641,55
02.02	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra			
		31,85	132,39	4.216,62
02.04	M2 ENCOFRADO METALICO PARAMENTOS VERTICALES Encofrado metálico, en paramentos verticales, con imprimación fenólica, incluyendo parte proporcional por desencofrado y sellado de pasadores.			
		770,96	41,06	31.655,62
02.05	M2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Encofrado en paramentos horizontales, incluso parte proporcional por cimbra, apuntalamiento, andamiaje, desencofrado y posterior retirada de elementos, incluyendo sellado de pasadores.			
		32,67	37,74	1.232,97
02.06	KG ACERO B-500-S Acero B-500-S, para armar, colocado en obra. Parte proporcional por mermas en elaboracion.			
		7.940,30	1,79	14.213,14
02.07	M3 HORMIGON HA-30/F/15/XD2 Suministro y vertido de Hormigón para armar, HA-30/F/15/XD2. Parte proporcional por vertido con bomba, vibrado, curado y ejecución de juntas. Totalmente terminado.			
		246,00	183,40	45.116,40
02.08	M2 FABRICA DE BLOQUES DE HORMIGON 20 CM Fábrica de bloques de hormigón tipo alemán, de 20 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4			
		200,97	45,50	9.144,14
02.09	M2 REVESTIMIENTO DE MUROS CON MAMPOSTERIA EN SECO Revestimiento de muros de hormigón con mampostería en seco de piedra caliza, de 20 centímetros de espesor, tomado con mortero de cemento portland, junta hueca intitación pared seca., a una cara vista.			
		162,84	85,66	13.948,87
02.11	m2 FORJADO LOSAS ALVEOLARES 200+50 daN/m2 Formación de forjado de placa alveolar 20+5 para s.c. 200 daN/m² + c.m 50 daN/m². L_ 10mts., con capa compresión de espesor 5 cms hormigón HA-25/F/15/XD1, incluso parte proporcional de negativos precisos a señalar por casa suministradora de forjado, y colocación en todo su área de mallazo ME 20x20 A 5-5 B500T 5x2 UNE 36092:96., vigas perimetrales aparte, con encofrado, apuntalamiento incluso armado, vertido hormigón, curado, desencofrado cumplimentando todos los elementos el código estructural.			
		278,30	120,52	33.540,72
02.12	M2 EMBALDOSADO E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA Embaldosado de cubierta, incluyendo capa de geotextil de 150g/m2, lámina elastomérica EDPM de impermeabilización, capa de mortero. baldosa de alfarería y sellado de juntas			
		278,30	53,86	14.989,24
02.13	ML REMATE PERIMETRAL CUBIERTA Remate perimetral en cubierta depósito, constituido por fiola de piedra artificial en L con goterón de piedra caliza abujardada, de 40 cm x 50 cm x 4 cm de espesor. Con tabica vertical de piedra caliza abujardada.			
		48,20	109,84	5.294,29
02.14	M2 MALLAZO AEH-500 N 15.15.8 Suministro y colocación de Mallazo de AEH-500 N, 15.15.8, colocado.			
		278,30	5,13	1.427,68
02.15	M2 SOLERA DE HORMIGON HA-25/F/15/XC2 Solera de hormigón HA-25/F/15/XC2, de 12 centímetros de espesor			
		278,30	32,83	9.136,59
02.18	M2 PERSIANA MALLORQUINA DE ALUMINIO Suministro e instalación de Persiana mallorquina de aluminio, en puertas y ventanas, realizada con perfiles reforzados, color verde carruaje. Parte proporcional por marco, elementos de cuelgue y herrajes.			

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		30,05	262,78	7.896,54
02.20	ud PUENTE GRUA 2000 Kg Suministro e instalación de puente grúa, con capacidad de carga de 2.000 kg, para servicio en interiores, con rodadura (distancia entre ejes 10,0 m), altura máxima de elevación 7 m y 20 m de recorrido, botonera independiente y limitador de sobrecarga, vicina y Eurobloc C16.6.N2/1, o similar. Incluye accesorios, transporte, instalación en la obra y puesta en funcionamiento. Polipasto de cadena y perfiles de soporte con su anclaje a pilares.			
		2,00	35.608,57	71.217,14
02.21	m² PLATAFORMA DE TRAMEX PRFV 30x30 mm espesor 30 mm Emparrillado formado por rejilla PRFV, tipo tramex, RAL 7042, panel de 2x1 m2, espesor 30 mm. cuadrícula de 30x30 mm, apoyos cada 400 mm, bastidor y ajuste a otros elementos, capaz de soportar una carga mínima de 4.2t/m2. Totalmente colocado y montado en obra.			
		63,48	78,79	5.001,59
02.22	ud BARANDILLA PERIMETRAL Suministro y colocación de barandilla perimetral, conformada por barra superior superior 80x40x3 mm, montantes /100 mm.. consituidos por pletina 20x10, altura 950 mm, barra inferior 40x20x1,5 mm, altura desde barra inferior a suelo 100 mm., montantes principales cuadrado 30x30x2 / 2.900 mm, pie de apoyo intermedio, pletina 20x10 de 100 mm. vista. Empotramiento 100 mm., incluso cortes, mecanización, soldadura, transporte a obra y colocación embebidas en zuncho perimetral, con tratamiento de hierro para estructuras, a base de tratamiento *En TALLER con chorreado hasta alcanzar un grado SA 2½ e imprimación epoxi rica en zinc mayor o igual a 60 micras.En OBRA capa intermedia epoxi poliámidica de 80 micras, con aplicación de capa de terminación de esmalte de poliuretano acrílico repintable dos componentes de 35 micras de película seca, color negro. Suministrada, mecanizada y colocada.			
		18,50	238,10	4.404,85
02.23	UD ESCALERA PRFV DE ACCESO AL INTERIOR DE LA EDIFICACION Escalera de acceso al interior de la caseta,en PRFV fijada mediante recibido en obra de fábrica.. Montada y terminada.			
		1,00	2.863,59	2.863,59
02.24	mI FIOLA BAJO VENTANA Fiola de hormigón en piezas de 500x300x30 mm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para prefabricados de hormigón			
		8,00	84,63	677,04
02.25	mI RECERCADO DE PUERTAS Y VENTANAS Recercado de ventanas y puertas, mediante la colocación de pieza piedra arenisca, de 20 cm y 4 cm de espesor, incluso medios auxiliares, dejando la unidad completamente acabada.			
		51,50	85,27	4.391,41
TOTAL CAPÍTULO 02 CASETA INSTALACIONES				282.009,99

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES Y EQUIPOS				
SUBCAPÍTULO 03.01 Instalación fotovoltaica				
03.01.01	ud MÓDULO FOTOVOLTAICO 545 WP POT. MAX. ATERSA O EQUIVALENTE Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico, formado por 72 células 6" monocristalina, de 370 Wp de potencia máxima, con tensión máxima de 39,79 V, corriente máxima potencia de 9,30 A, y tensión de circuito abierto de 47,80 V, con eficiencia del módulo mínimo del 19,07% . De dimensiones 1956x992x41 mm, con cubierta frontal mediante cristal templado de alta transmisión, con marco de aleación de aluminio anodizado/planta y caja de conexiones IP67, con cable de 1.200 mm de longitud de 4 mm2 de sección con conector MC4 compatible. Totalmente instalado en estructura y conexionado.	280,00	369,10	103.348,00
03.01.02	ud INVERSOR CENTRAL TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POT 15 KW Inversor central trifásico para conexión a red marca FRONIUS Symo o similar, potencia máxima de entrada 15 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 15 kVA, eficiencia máxima 96% , rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc, dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,00	14.145,17	141.451,70
03.01.03	ud INVERSOR CARGADOR 5000 W, 48V 80A RACK Inversor cargador VICTRON QUATTRO o similar de 5000 W, 48V MPPT 80A dimensiones 572x488x344 mm. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.	10,00	2.076,64	20.766,40
03.01.04	ud BATERÍA ION LITO 48 V 5,1 KWH Suministro y conexionado de batería ion litio de larga duración. uso para ciclos continuados de carga y descarga en instalaciones fotovoltaicas aisladas marca TURBO ENERGY o similar, ciclo de vida >=6.000, capacidad nominal 5,12 kWh, capacidad útil 4,6 kWh, profundidad de descarga 90% , tensión nominal 51,2 v , rango de tensión 48-57,6 v, clase de protección IP20, máxima corriente de descarga 50A incluso pp. de armario rack, conexionado, material de montaje y pruebas de funcionamiento, totalmente instalada.	10,00	2.499,44	24.994,40
03.01.05	ud VATIMETRO (SISTEMA ANTIVERTIDO O INYECCION CERO - EM24-DIN). Vatimetro (sistema antivertido o inyeccion cero - EM24-DIN), marca CARLOS GAVAZZY o similar. Controlador dinámico de potencia por desplazamiento del punto de trabajo del campo solar, permite regular el nivel de generación de los inversores de la instalación fotovoltaica. Capaz de controlar 6 inversores. Totalmente montado. Incluye e trafos para medida indirecta.	1,00	871,95	871,95
03.01.06	ud SISTEMA ANTI-ISLA. Sistema anti-isla marca VICTRON ENERGY o similar. Controlador que evita el funcionamiento de la instalación en isla, formado por: relé anti-isla Ziehl (modelo REL100100000), interruptores magneto-térmico 250 A y contactor 250A. Según especificaciones de proyecto. Totalmente montado.	1,00	4.893,43	4.893,43
03.01.07	ud SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR Sistema de control y monitorización de la instalación solar (control: producción solar, almacenamiento de baterías, visualización, sondas, etc.). Totalmente montado.	1,00	7.517,38	7.517,38
03.01.08	ud CGP Sist. Fotovoltaico 150.000 Wp Cuadro de maniobra y protección para sistema fotovoltaico SCHNEIDER o similar compuesto por 30 modulos instalados en 6x5 (11.100 wp), con armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación del cuadro, con equipo de limitación contra sobretensiones, con 6 interruptores de línea para los paneles y 4 fusibles de 16 A 1000V y 30 kA, con 1 interruptor magnetotérmico Curva C In 63 A, con 2 interruptores magnetotérmicos de In 32 A, así como material para maniobra (bornes conexión regletas, relés, camaras auxiliares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unificar Doc. Planos.	1,00	963,86	963,86

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.09	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", 1x4 mm2 Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		4.500,00	3,30	14.850,00
03.01.10	m Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 6 mm2 Suministro e instalación de cable flexible 1x6 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÜV 2 Pfg 1169/08.2007.			
		200,00	2,44	488,00
03.01.11	m Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 10 mm2 Suministro e instalación de cable flexible 1x10 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÜV 2 Pfg 1169/08.2007.			
		750,00	3,94	2.955,00
03.01.12	m Cable flexible XZ1 FA3Z-K (as) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC 16 mm2 Suministro e instalación de cable flexible 1x16 mm2 unipolar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC-0,6/1 kV AC, con conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil, con aislamiento y cubierta a base de elastómero termoestable libre de halógenos, según norma TÜV 2 Pfg 1169/08.2007.			
		225,00	4,07	915,75
03.01.13	m Cable flexible 0,6/1 kV 1x16 mm2 RZ1-K Cu. Suministro e instalación de cable flexible unipolar RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de Cu 1x16 mm2, con cubierta exterior de polietileno termoplástica (Z1) libre de halógenos y aislamiento de polietileno reticulado (XL-PE), según normativa UNE 21123-4.			
		175,00	5,02	878,50
03.01.14	m CANALIZACIÓN ELECT. PVC DN 50 MM I/ACCS. Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		200,00	5,33	1.066,00
03.01.15	ud ESTRUCTURA SOPORTE PREFABRICADO HORMIGON Y ESTR. MET. 8 MOD FOT Soporte de hormigón armado pefabricado Fimar Futur o equivalente con soporte coplanar continuo atornillado para 6 módulos, con perfilera de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería en acero inoxidable A2-70 con sistema de tuercas antirrobo. Formada por perfiles RCVE 4.0 y fijación kit, así como presores centrales y presores laterales. Completamente instalado.			
		35,00	677,63	23.717,05
03.01.16	ud ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
		35,00	144,13	5.044,55
03.01.17	ud ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
		11,00	144,81	1.592,91

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.18	m ZANJA B.T. (2X110) Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.			
		304,00	16,68	5.070,72
03.01.19	M3 EXCAVACION EN ZANJA Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.			
		7,56	16,53	124,97
03.01.20	M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-10 Hormigón de limpieza y nivelación H-10, colocado en obra			
		7,56	132,39	1.000,87
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Instalación fotovoltaica.....				362.511,44
SUBCAPÍTULO 03.02 Alumbrado exterior depósito				
03.02.01	ud ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
		10,00	144,13	1.441,30
03.02.02	ud ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.			
		2,00	144,81	289,62
03.02.03	m ZANJA B.T. (2X110) Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.			
		134,00	16,68	2.235,12
03.02.04	ud Baliza empotrar LED 6 W Baliza empotrar en pared o suelo IGUZZINI WALKY LED 6 W o similar, fabricado en acero inoxidable y aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo luminoso en su hemisferio superior.			
		33,00	167,01	5.511,33
03.02.05	ud Bolardo LED 13 w Bolardo LED SMD o similar de 13 w, realizado en aluminio fundido y policarbonato, altura 60 cm y anchura 16 cm, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo luminoso en su hemisferio superior.			
		27,00	236,07	6.373,89
03.02.06	ud Proyector LED 110w Proyector LED PHILIPS PH-53351699], o similar de 110w, fabricado en vidrio templado y Aluminio, IP 67, aislamiento eléctrico clase I, totalmente instalado y probado, sin flujo luminoso en su hemisferio superior.			
		9,00	278,90	2.510,10

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.07	m Tubo rígido PVC Ø32 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	244,00	11,70	2.854,80
03.02.08	ud Caja registro 150x150 Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.	37,00	7,52	278,24
03.02.09	Ud CAJA CONEX. Y PROT. P. LUZ Caja de conexión y proteccion CLAVED o similar, construida en poliester reforzado en fibra de vidrio, provista de 2 fusibles para protección y derivación en columna, con una base fusible de 20A, regleta para derivación a linea general de alimentación, regleta para derivación a cable mando reductores. Totalmente instalada en columna y conexionada.	48,00	13,65	655,20
03.02.10	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6 Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	390,00	7,64	2.979,60
03.02.11	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4 Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	250,00	6,42	1.605,00
03.02.12	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5 Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Material cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	138,00	4,20	579,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Alumbrado exterior depósito				27.313,80

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 Instalaciones eléctricas baja tensión depósito				
03.03.01	m ZANJA B.T. (2X110) Canalización subterránea entubada, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HNE-25/P/20/IIa, montaje de dos tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HNE-25/P/20/IIa hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con material procedente de la excavación hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. Totalmente acabada.	336,00	16,68	5.604,48
03.03.02	ud ARQUETA B-125 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	7,00	144,13	1.008,91
03.03.03	ud ARQUETA B-125.40x40x90 CRUCES Arqueta de paso y derivación de 40x40x90 cm en cruces ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 B125), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	2,00	144,81	289,62
03.03.04	Ud ARQUETA C-250 40x40x60 Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica (ladrillo perforado) de 1/2 pie, con solera de hormigón HM-20/P/20IIa de 10 cm de espesor en los asentamientos del ladrillo, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición (EN124 C250), enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivacion y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado o lugar de empleo.	6,00	394,80	2.368,80
03.03.05	ud Cuadro Gral Maniobra y Protección BT Cuadro de general de maniobra y protección instalación auxiliar en armario metálico tipo PRISMA P de SCHNEIDER o equivalente (con puerta partida, zócalo, paneles laterales, placa de montaje, etc) con capacidad para alojar todos sus componentes, con ventilación forzada del cuadro, y compuesto por: - 1 ud Interruptor en carga 3P+N - 1 ud Seccionador 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, cruva B, 3P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 40 A, Icu 25 kA, cruva C, 3P+N - 13 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 6 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 4 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 2 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 16 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 7 uds Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 10 A, Icu 6 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898), In 25 A, Icu 10 kA, curva C, 1P+N - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 500 mA, Clase A., 4P - 1 ud Diferencial Selectivo, In 40 A, Sensibilidad 300 mA, Clase AC., 2P - 8 uds Diferenciales Instantáneo, In 25 A, Sensibilidad 30 mA, Clase AC., 2P - 1 ud Limitador de sobretensión transitoria, Tipo 1+2, Iimp 100 kA, Up 2,5 kV, 3P+N así como material para maniobra (bomes conexión regletas, relés, camaras auxilares, cabezas selector/pulsador, pilotos, ctos maniobra, kit ventilación, perfil, canaleta, cableado, punteras, etc.) totalmente instalado y probado. Según Esq. Unifilar Doc. Planos.	1,00	3.251,39	3.251,39
03.03.06	ud Interruptor simple normal estanco de superficie Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	6,00	24,79	148,74
03.03.07	ud Interruptor conmutador estanco de superficie Interruptor conmutador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	4,00	26,58	106,32

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.08	ud Toma corriente s estanca 10/16A Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tie-rra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Ten-sión 2002.	4,00	28,08	112,32
03.03.09	ud Lum autonoma emergencia 160 lmn estanca Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envol-vente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúme-nes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamen-to Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	6,00	83,09	498,54
03.03.10	ud Luminaria Led estanca. 46.5 W Luminaria Led. Servicio: Ambiente industrial. Características:-Tipo: Luminaria estanca de adosar o suspender. - Marca: INDALUX o similar. - Modelo: 402 IXC 2x36. - Reflector: en chapa de acero tratado.-Lámpara: - Potencia (W): 46.5. - Tensión (V): 230. - Frecuencia (Hz): 50. - Dimensiones (mm): 1.275 x 170 x 108 mm. - Protección: IP-65. - Incluye dos cáncamos. - Incluye equipo elec-trónico con caldeo.	16,00	64,47	1.031,52
03.03.11	ud Caja registro 100x100 Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 100x100 mm., 7 conos de entrada y tapa opa-ca, IP-555. Totalmente instalada.	15,00	6,48	97,20
03.03.12	ud Caja registro 150x150 Caja empotrada de registro y derivación cuadrada de 150x150 mm., 10 conos de entrada y tapa opaca, IP-555. Totalmente instalada.	15,00	7,52	112,80
03.03.13	m Tubo rígido PVC Ø16 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm, para canalización de superficie, con un grado de pro-tección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	25,00	11,71	292,75
03.03.14	m Tubo rígido PVC Ø20 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm, para canalización de superficie, con un grado de pro-tección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	40,00	11,96	478,40
03.03.15	m Tubo rígido PVC Ø25 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm, para canalización de superficie, con un grado de pro-tección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	40,00	12,16	486,40
03.03.16	m Tubo rígido PVC Ø32 mm Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, para canalización de superficie, con un grado de pro-tección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.	40,00	11,70	468,00
03.03.17	m Bandeja met. var. electrosoldadas 60x200 mm REJIBAND o eq. Bandeja metálica REJIBAND o equivalente, de varillas electrosoldadas con borde de seguridad re-dondeado, con resistencia a la corrosión clase C8 > 1000 horas, continuidad eléctrica según la nor-ma IEC 61537, con sistema completo de instalación, con soportes y accesorios.	20,00	23,38	467,60

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.18	m Bandeja de PVC de 60x200 mm Bandeja aislante de 60x200. Servicio: Portacables en interior. Características: - Marca: UNEX o equivalente. - Modelo: U23X. - Tipo: aislante con tapa. - Altura de la bandeja (mm): 60. - Anchura de la bandeja (mm): 100. - Espesor de la bandeja (mm): 2. - Rango de temperatura de servicio (°C): -20..60. - Ejecución del fondo: ranurado. - Ejecución de la tapa: lisa. - Material de bandeja y tapa: PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de los accesorios (soportes, uniones, codos, tabiques separadores): PVC con resistencia al fuego M1 según UNE-EN 23727. - Material de la tornillería de fijación: acero inoxidable. - Aislante eléctrica y sin necesidad de puesta a tierra. - Anticorrosiva por humedad. - Color: RAL7030. - Incluye parte proporcional de uniones, es-quinas, fijaciones, derivaciones y soportes.	80,00	46,83	3.746,40
03.03.19	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1),1x95 mm² Conductor de sección 1x95 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamien-to: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Mate-rial cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No pro-pagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de ha-lógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	925,00	9,20	8.510,00
03.03.20	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x16 mm² Conductor de sección 1x16 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamien-to: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Mate-rial cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No pro-pagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de ha-lógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	100,00	10,28	1.028,00
03.03.21	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termop(Z1), 1x10 mm² Conductor de sección 1x10 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamien-to: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Mate-rial cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No pro-pagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de ha-lógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	75,00	5,86	439,50
03.03.22	m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G6 Conductor de sección 5G6 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamien-to: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Mate-rial cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No pro-pagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de ha-lógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2	25,00	7,64	191,00

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.23	<p>m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G4</p> <p>Conductor de sección 5G4 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamien-to: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Mate-rial cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No pro-pagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de ha-lógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2</p>	150,00	6,42	963,00
03.03.24	<p>m RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5</p> <p>Conductor de sección 3G2.5 mm2. Características: - Tipo: RZ1-K (AS). - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3.500 V C.A.. durante 5 minutos. - Material conductor: Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228. - Material aislamien-to: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1. - Mate-rial cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZE según UNE 21123 y UNE-HD 603-1. Colocado. Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).- No pro-pagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24.- Bajo contenido de ha-lógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754.- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2</p>	100,00	4,20	420,00
03.03.25	<p>m H07V-K 450/750 V Cobre, 1x2.5 mm².</p> <p>Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.</p>	450,00	2,12	954,00
03.03.26	<p>m H07V-K 450/750 V Cobre, 1x1.5 mm².</p> <p>Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1,5 mm2, con aislamiento PVC, colocado.</p>	675,00	1,66	1.120,50
03.03.27	<p>m RV-K 0,6/1 kV Cobre, Policloruro de vinilo (PVC),12G1.5. Multico</p> <p>Conductor de sección 12g1,5 mm2. Servicio: Mando y control en ambientes no explosivos. Carac-terísticas: - Tipo: RV-K según normas constructivas UNE 21.123-2. - Marca: PRYSMIAN o simi-lar. - Modelo: RETENAX FLEX Iris Tech. - Tensión de aislamiento (kV): 0,6/1. - Tensión de prueba (kV): 3,5 en c.a. durante 5 minutos. - Ensayos de fuego: - No propagación de la llama (UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2); - Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emisión CLH<14 %). - Temperatura máxima en conductor: 90 °C en con-tinuo, 250 °C en cortocircuito. - Material conductor: Cobre electrolítico recocido. - Material aislamien-to: XLPE, tipo DIX3 s/ HD 603-1. - Material cubierta: mezcla de PVC, tipo DMV-18 s/ HD 603-1.</p>	150,00	5,95	892,50
03.03.28	<p>ud Caja de tomas estanca.</p> <p>Armario: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente</p> <p>Modelo: KAEDRA o equivalente</p> <p>Marca Aparamenta: SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente</p> <p>Unidades: 1 unidades, en emplazamientos designado en plano.</p> <p>Descripción: Cofre estanco de superficie, con sistema de cierre por presión. (Sin cerradura)</p> <p>Incluye:</p> <p>2 Tomas monofásica 230V 2P+TT 16A tipo Schuko.</p> <p>1 Toma trifásica 400V 3P+TT 32A tipo Cetac</p> <p>Aparamenta:</p> <p>1 Interruptor diferencial 40A</p> <p>1 Interruptor automático magnetotermico C60N 3P×32A</p> <p>1 Interruptor automático magnetotérmico C60N 2P×16A</p> <p>Caja totalmente instalada en lugar designado en plano, incluso soportes a pared, conexionado de lí-ne a trifásica desde cuadro local correspondiente, bajo bandeja o tubo.</p>	1,00	138,67	138,67

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.29	<p>ud Variador de frecuencia 22 kw - 400V</p> <p>Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia SINAMICS G120X o similar de 22 KW - 400 V. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Fun-cionando.</p>	3,00	3.969,56	11.908,68
03.03.30	<p>ud Variador de frecuencia 0.55 kw - 400V</p> <p>Suministro, instalacion y puesta en marcha de variador de frecuencia Powerr electronics o equiva-lente modelo SD700 6 2XY de tension 400V y potencia 0.55 Kw. Según especificación técnica. IP 54. Cableado en armario correspondiente. Funcionando.</p>	3,00	758,04	2.274,12
03.03.31	<p>m Conductor MODBUS/PROFIBUS</p> <p>Cable Ethernet de par trenzado apantallado de categoría 5 recto o cruzado con conector RJ45.</p>	150,00	2,70	405,00
03.03.32	<p>ud Caja de control 1M/1P</p> <p>Caja de control 1M/1P. Servicio: Control a pie de máquina. Características: - Marca: TELEMECA-NIQUE o equivalente. - Modelo: XAL. - Material: metálica. - Grado de protección: IP 65. - Dimen-siones (mm): 106 x 68 x 53. - Mando: pulsador de marcha y de paro (SETA), con resorte de retor-no. - Incluye soporte de fijación, en AISI316. Totalmente instalado.</p>	6,00	187,44	1.124,64
03.03.33	<p>ud Red toma tierra masas.</p> <p>Red de toma de tierra de las masas de la instalación compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 75,0 m. de longitud, 2 picas verticales de 2,0 m de longitud. Totalmente insta-lada y probada.</p>	1,00	475,48	475,48
03.03.34	<p>ud Red de toma de tierra del neutro.</p> <p>Red de toma de tierra del neutro compuesta por conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección y 40,0 m de longitud, 2 picas verticales aisladas con 2,0 m de longitud. Totalmente instalada y proba-da.</p>	1,00	353,18	353,18
03.03.35	<p>m Cable de tierra.</p> <p>Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conduc-tor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.</p>	1.500,00	5,04	7.560,00
03.03.36	<p>ud Electrodo de tierra.</p> <p>Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Ten-sión 2002. Totalmente instalado.</p>	75,00	19,02	1.426,50
03.03.37	<p>ud Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de</p> <p>Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente instalado.</p>	80,00	3,92	313,60
03.03.38	<p>ud Soldadura aluminotérmica</p> <p>Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte propocional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de polvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un aca-bado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. Totalmente ejecutada.</p>	75,00	18,50	1.387,50
03.03.39	<p>ud Puente de comprobación de tierras</p> <p>Puente de comprobación. Servicio: Comprobación de la red de tierras. Características: Ejecutado en pletina de cobre cadmiado. Anchura (mm): 25. Espesor (mm): 6. Incluye su instalación en obra, los medios auxiliares precisos y las pruebas de funcionamiento. Sin incluir la arqueta de registro.</p>	2,00	27,28	54,56

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.40	ud Arqueta de registro conexión tierras Arqueta de registro de conexión de puesta a tierra de dimensiones interiores 51x51x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,00	209,14	627,42
03.03.41	ud Pararrayos radio protec. 100 m Pararrayos con dispositivo de cebado, radio de protección 100 m, incluyendo pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil de acero inoxidable de 60 mm, cableado de cobre de 70 mm2, i/ abrazadera y tubo en PVC rígido de protección en los últimos 3 metros junto a tierra, puesta a tierra con puente de comprobación formado por pletina de cobre y placa para toma de tierra en cobre de 500x500x2 mm. Todo ello sobre arqueta de registro de polipropileno con tapa, según norma UNE-21186 y especificaciones técnicas.	1,00	2.498,44	2.498,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Instalaciones eléctricas baja				65.636,48
SUBCAPÍTULO 03.04 Bombas recirculación				
03.04.01	ud Bomba centrífuga 250 m3/h 10m Bomba en línea simple de rotor seco GRUNDFOS MODELO TP 150-155/4 A-F-A-BQGE-NW3, o similar, equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asíncrono según IEC 60034, caudal y altura de impulsión: 250 m3/h, 10m, totalmetne instalada y probada.	2,00	15.587,41	31.174,82
03.04.02	ud Bancada de anclaje y soporte para bomba Dado de anclaje de hormigón HA-25/P/20/I, para bomba, incluida la colocación de armaduras y el vibrado del hormigón.	2,00	264,04	528,08
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Bombas recirculación				31.702,90
SUBCAPÍTULO 03.05 Cloración depósito				
03.05.01	Ud Panel de control y analizador de agua i/bombas dosif Panel de regulación y control de cloro, compuesto por sistema de dosificación constituido por 3 BOMBAS GAMMA X 2+1R, o equivalentes, con tuberías y juntas de PVC/EPDM, con estructura cerrada de PP. Armario de protección de exterior, con el fin de aislar el skid de dosificación, probeta de calibración, manómetros, válvulas contrapresión, válvulas de inyección, SISTEMA DE MEDICIÓN constituido por sistema de medición y regulación multicanal y multiparámetro DULCOMARIN III, o equivalente, en las tuberías de salida del depósito, sondas de medición de cloro libre, pH y redox, sensor de cloro CGE 2-CAN o equivalente, sensor de pH PHEP 112 SE o equivalente, sensor de redox RHEP Pt SE o equivalente, estación para medición de turbidez, DULCOTEST o equivalente, filtro de protección para evitar daños por presencia de partículas sólidas, caja eléctrica de control y alimentación de equipos, incluyendo el conexionado de la señales emitidas por los caudalímetros de entrada, cableado y conexionado general. sistema montado, probado y en servicio	1,00	34.529,18	34.529,18
03.05.02	ud Cuba antirebose con capacidad para 1000 l Cubeto móvil de retención antirebose con capacidad para 1000 l, de polietileno rotomoldeado.	3,00	712,32	2.136,96
03.05.03	ud Depósito para almacenaje cloro 1000 l Depósito dosificador, fabricado en polietileno lineal de alta densidad (PEAD) con tratamiento anti-UV. apto para sistema de dosificación de productos químicos, sistemas de cloración, etc...con tapa rosacada e indicadores de nivel de líquido, zona superior reforzada para el montaje de agitadores y bombas dosificadores y entrantes verticales para mejorar la mezcla.	3,00	653,71	1.961,13
03.05.04	Ud VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50. VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-50.	3,00	25,84	77,52
03.05.05	Ud VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25. VÁLVULA DE BOLA EN PVC. DN-25.	6,00	12,12	72,72
31 de octubre de 2024				
				Página 17

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05.06	Ud VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN DN 25 MM MATERIAL: PP. -MEMBRANA;; REVESTIDA PTFE-316. -POSICIÓN DEL TARADO: 7 BAR. -VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN AJUSTABLE DE 1,5 A 3,5 BAR INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	2,00	292,81	585,62
03.05.07	Ud AMORTIGUADOR DE IMPULSOS AMORTIGUADOR PULSACIONES DN 10 MM. -MATERIAL CUERPO: PP. -VEJIGA; VITÓN. -VOLUMEN: 0,075 LITROS. INCLUSO INSTALACIÓN EN OBRA, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.	1,00	463,60	463,60
03.05.08	M TUBERÍA DE POLIETILENO DN-50 TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-50, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.	11,00	6,76	74,36
03.05.09	M TUBERÍA DE POLIETILENO DN-25 TUBERÍA DE POLIETILENO PN10 DN-25, INCLUSO P.P DE UNIONES Y ACCESORIOS.	121,20	5,33	646,00
03.05.10	Ud RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA. RACOR DE CONEXIÓN PARA MANGUERA.	1,00	42,25	42,25
03.05.11	ud CUBRICIÓN DEPÓSITOS CLORO Cubrición de los 3 depósitos de cloro a base de perfiliería de acero galvanizado tubo de 50*50*1,5 mm y chapa metálica galvanizada de 3 mm de grosor, piezas y tornillería de conexión en acero galvanizado. Cimentación de soportes de HA-25 medidas 25x25x25 cm. Totalmente acabado	1,00	1.066,58	1.066,58
03.05.12	UD DUCHA LAVAOJOS Lavajeros a pared de acero galvanizado con accionamiento mediante palanca o pedal, totalmente instalada CARACTERÍSTICAS: Lavajeros con estructura de acero galvanizado, para ser usada en casos de salpicaduras de elementos nocivos a los ojos, en el que el agua produzca un efecto de arrastre de la sustancia nociva. Estructura en acero con tratamiento galvanizado y cubeta en ABS. Se activa manualmente mediante palanca o pedal. Alimentación mediante el agua potable de la red. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: Presión hidráulica: de 0,2 a 0,8 MPA Entrada de agua: ½ pulgada IPS Salida de agua: 1 ¼ pulgada IPS NORMATIVA: EN 15154-2 Normativa europea para lavajeros.	1,00	487,39	487,39
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 Cloración depósito.....				42.143,31

31 de octubre de 2024

Página 18

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.06 Control y automatización en deposito				
03.06.01	Ud Cuadro de Automatización PLC			
	Envolvente CUADRO PLC, fabricante: Schneider o similar Tensión nominal Circuito Principal: 230V Tensión Auxiliar: 24 Vac, 24Vdc Cantidad de Paneles: 1, Dimensiones (AnchoxAltoxProfundidad): 849x210x500 mm CONTENIENDO:			
	Autómata programable, con 144 ED, 31 SD, 21 EA por transistor con bloques de relés independientes, 39 EA, y 11 ED, 23 EA y 8 S/A vía bus de campo, alojado en armario metálico dotado de puerta transparente, dotado de la siguiente apartamenta: - 1 Ud. CJ2M-CPU31 CPU Ethernet 5K pasos - 1 Ud. CJ1W-PA202 Fuente alimentación 100/240Vca 5Vcc 2,8A Relé - 1 Ud. CJ1W-IC101 Módulo Expansión Control E/S - 1 Ud. CJ1W-II101 Módulo Expansión Interface E/S - 1 Ud. CS1W-CN713 CHN Cable CS1-CS1 70cm - 5 Ud. CJ1W-ID262-CHN Módulo 32 Entradas 24 VDC MIL - 5 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts) - 5 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS) - 2 Ud. CJ1W-OC211 CHN Módulo 32 Salidas transistor - 2 Ud. Manguera/conector MIL 32 pins (1,5 mts) - 2 Ud. Bases 32 RELÉS conector MIL 32 pins (DI OPTOAISLADAS) - 3 Ud. CJ1W-AD081-V1 NL Módulo 8 Entradas analógicas (4-20mA) resolución 1/8000 - 1 Ud. CJ1W-DA08C Módulo 8 Salidas Analógicas Corriente (4-20mA) resolución 1/8000 - 1 Ud. CJ1W-SCU41 V1 (RS422/RS485) ModBus - 1 Ud. CJ1W-PRT21 Módulo Esclavo Profibus DP (RS485) - 12Ud, Conectores Profibus (entrada/salida) con resistencia - 20mts, Cable profibus 2 hilos apantallados			
	Protecciones magnetotérmicas. Protección de sobretensiones tipo fina. Transformador de aislamiento 230/230 Vac. Toma de corriente tipo schucko. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 10A. Fuente de Alimentación 230/24 Vdc, 8A Espacio para automático programable. Espacio para switch de red de control. Espacio para SAI de 1000 VA y 120 min de autonomía. Espacio para cajón de fibra óptica (si precisa). Espacio para modem 3G, incluso alimentación. Terminal de operador 10,2" programado, instalado en puerta plena. La segunda puerta será transparente. En puerta entrada de alimentación, Panel 1: 1 Ventilador de Refrescamiento. 1 Rejilla de Entrada de aire. 1 Resistencia de Caldeo.			
03.06.02	En interior de cuadro: 1 Interruptor General 2P, 16 A , 5 Interruptores Automáticos, 10A , 1 Interruptor Automático, 16A , 2 Termostatos (1 Ventilación, 1 Caldeo) 1 Iluminación Interior, 1 Fuente Phoenix Contact 10A, 1 Fuente SITOP Siemens, 1 PLC ET200 1512 Siemens, 1 Convertidor FO/Ethernet SCALANCE SIEMENS, 1 Transformador 230Vac/24Vac, 1 Repartidor 24Vac, 1 Repartidor 230Vac (Bornas Fusibles para Instrumentación), 1 Repartidor 24Vdc, 1 módulo de comunicaciones RS485+PCMCIA, 1 scanner de bus de campo para comunicación con arrancadores y/o variadores, Cable de bus para comunicación con arrancadores, variadores y centrales de medida.			
	ED, SD, EA y SA distribuidas en estaciones remotas (RTU) según listado de señales y esquema de control, con p.p. de cabecera de comunicaciones ethernet y accesorios. Las RTU se instalarán en la parte superior de las celdas del CCM correspondiente. El cableado de los módulos de entradas/salidas digitales, se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida.			
	Anexo al armario de PLC descrito se instalará el armario de auxiliares del CCM. Constará de armario metálico unido por su parte lateral al del PLC. Irán alojadas las protecciones de los equipos de instrumentación y electroválvulas. El armario será de chapa de acero pintada de 1,5 mm de espesor (estructura y panales posteriores, superiores y laterales) y 2 mm (puerta), pintado, secado al horno, previo tratamiento corrosivo y desengrasante, con protección IP54. Incorpora zócalo para la entrada y salida de cables.			
		1,00	15.018,53	15.018,53
03.06.02	ud Programación PLC, puesta en marcha e integración SCADA			
	Programación y puesta en marcha del PLC e integración del PLC con SCADA existente de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.			
03.06.03		1,00	4.865,40	4.865,40
	ud Router Microtick Ethernet/Fibra optica			
	Suministro e instalación de Router Mikrotik Ethernet/Fibra óptica totalmente instalado y probado			
		4,00	170,40	681,60

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06.04	ud Pantalla táctil HMI de 12" en color.			
	Pantalla táctil HMI de 12" en color, comunicaciones Ethernet e instalada en el propio armario del PLC (en lugar de un ordenador con SCADA), y desde donde se pueda acceder a la representación gráfica mediante sinópticos dinamizados los estados de funcionamiento del conjunto ; equipos, alarmas instantáneas e históricas, consignas de funcionamiento (protegidas con clave de explotación su modificación), pantalla mantenimiento de horas de funcionamiento equipos (histórica y total con puesta a cero), pantalla tendencias para señales de proceso. Totalmente instalado y probado.	1,00	1.186,52	1.186,52
03.06.05	ud Sistema de Alimentación ininterrumpida 1500 VA.			
	Alimentación ininterrumpida para servicio de CCM y P.L.C. de 1500 VA con autonomía extendida mínima de 30 minutos. La SAI dispondra de conmutación para ser bypaseada en caso de defecto o mantenimiento de la misma. Totalmente instalada.	1,00	592,14	592,14
03.06.06	ud Equipo de Comunicación GSM/GPRS			
	Equipo de comunicación GSM/GPRS completamente instalado en las edificaciones existentes incluso estudio de cobertura inicial, antena supletoria en el caso de que fuera necesario, suministro, pruebas y puesta en marcha, derechos de acometida y legalizaciones. Todo ello de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.	4,00	1.200,13	4.800,52
03.06.07	ud Integración de punto de control en red de telemando			
	Integración de nuevos puntos de control en la red de telemando con programación de estación remota adaptada a la red existente con sinópticos gráficos de la instalación, órdenes de funcionamiento, lecturas de estados, lecturas analógicas, puesta de contadores a un valor definido, tratamiento de alarmas, dibujo de curvas a partir de un grupo de palabras de datos en el PLC. todo ello completamente parametrizado, probado y funcionando, incluso parte proporcional de revisión de la documentación existente de la red instalada de acuerdo a las indicaciones del Pliego de Condiciones.	3,00	3.459,84	10.379,52
03.06.08	ud Instalación Puestos de trabajo en Centro de Control			
	Instalación de puestos de trabajo compuestos por tomas RJ45(datos) y RJ12 (voz) y cableado a centralita telefónica y armario informático cde cableado estructurado completamente instalado para un máximo de 15 puestos de trabajo de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones incluso visita previa y propuesta de dsitribución a la Dirección Facultativa.	1,00	4.000,44	4.000,44
03.06.09	ud Suministro y montaje de cuadro de fuerza			
	Suministro y montaje de cuadro de alimentación de válvulas y equipo de medida para la estación remota incluyendo: - Envolvente de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje. - Apartamenta de fuerza para alimentar los siguientes equipos: - 2 Actuadores trifásicos - 4 equipos de campo monofásicos - PLC y equipo de GSM - Alumbrado - Conexión de fuerza para equipos trifásicos - Otros usos - SAI con baterías autonomia 6 horas - Elementos de mando y visualización local para los actuadores - Protección contra sobretensiones Suministro, instalación y montaje,y pruebas de funcionamiento de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.	4,00	3.326,85	13.307,40

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06.10	<p>ud Suministro y montaje de cuadro de control. Estacion remota.</p> <p>Suministro y montaje de cuadro de control Incluyendo:</p> <p>- Envolvente de dimensiones adecuadas con grado de protección IP54, incluyendo placa de montaje.</p> <p>- Aparamenta de protección y alimentación al sistema de control, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none">- Transformador de aislamiento- Módulo de protección contra sobretensiones- Protecciones eléctricas- SAI con baterías autonomía 6 horas- Fuente de alimentación estabilizada 220/24 V- Convertidor 24/12 V- Relés de aislamiento de PLC <p>Automata programable con caspacidad suficiente para el control de la estación, con la siguiente configuración:</p> <ul style="list-style-type: none">- Hasta 40 entradas digitales- Hasta 32 salidas digitales- Hasta 6 entradas analógicas- Hasta 2 salidas analógicas <p>Todo ello conforme a las especificaciones del Pliego de Condiciones , incluyendo CPU, fuente de alimentación estabilizada, tarjetas de entradas y salidas, 2 puertos de comunicaciones y convertidor de fibra óptica. Diseño de esquemas eléctricos. Desarrollo de cuaderno de funcionamiento según especificaciones de la red de telemando existente, pruebas en taller y pruebas de comunicaciones. Pruebas de campo y puesta en marcha de la estación. Almacenamiento de datos analógicos, comunicación alternativa por fibra óptica y Modern GSM-GPRS. Todo ello completamente montado, probado y funcionando de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.</p>	4,00	8.354,43	33.417,72
03.06.11	<p>mI Circuito de mando con cable apantallado 5x1,5 mm2</p> <p>SUMINISTRO Y MONTAJE DE CIRCUITO DE MANDO FORMADO POR CABLE DE CONDUCTOR DE COBRE APANTALLADO DE 5X1,5MM2, MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO INSTALADO AL EFECTO, SEGÚN NTE/IEB-43 Y 45. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO.</p>	2,00	7,01	14,02
03.06.12	<p>ud Suministro y montaje de caja mural para conexion fibra óptica</p> <p>SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJA MURAL PARA LA CONEXIÓN Y EMPALME DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LATIGUILLOS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, BANDEJA, LATIGUILLOS ST, CONECTORES ST, PREPARACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA, MONTAJE DE EMPALMES Y MONTAJE DE CONECTORES. TODO ELLO COMPLETAMENTE INSTALADO Y PROBADO, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.</p>	4,00	844,11	3.376,44
03.06.13	<p>ud Central de alarma</p> <p>Central de alarma Prosegur o similar formado por radio GPRS, Teclado vía radio, detector volumétrico con cámara incorporada, detector volumétrico exterior con cámara incorporada y rótula y batería zinc-air. Todo ello completamente instalado de acuerdo a las especificaciones del pliego.</p>	1,00	798,47	798,47
03.06.14	<p>ud Caseta pref.para cuadros fuerza y mando 2,00x2,50x2,10 m.</p> <p>Suministro y colocación de caseta prefabricada de hormigón de 2,50x2,00x2,00 m. de medidas interiores libres, con puerta metálica galvanizada de 1,80x1,90 m. con ventilación a base de lamas metálicas, para alojamiento de cuadros eléctricos, incluso solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de 20 cm. de espesor según los planos de detalle, totalmente montada y terminada de acuerdo a las especificaciones del PPTP.</p>	3,00	2.779,24	8.337,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 Control y automatización en				100.776,44
31 de octubre de 2024				
Página				21

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.07 Conducciones y piezas especiales en depósito				
03.07.01	<p>KG ACERO EN ELEMENTOS CALDERERIA</p> <p>Acero S275JR en elementos de calderería (tuberías entrada y salida, colectores, pasamuros, carretes de desmontaje, codos, tes, placas de anclaje, etc.) Incluyendo tratamiento con pinturas epoxy y homologadas para agua potable, diámetros nominales varios y presión nominal mínima 10 atm, espesor mínimo 8 mm.</p>	13.634,31	7,03	95.849,20
03.07.02	<p>kg ACERO INOX AISI 316 EN ELEMENTOS CALDERERIA</p> <p>Acero inoxidable AISI 316 mm en elementos de calderería, según necesidades de montaje. Incluye toma de medidas, fabricación según planos de montaje y puesta en obra. Totalmente acabado.</p>	10,00	11,28	112,80
03.07.03	<p>ud FILTRO DN600</p> <p>Filtro de gran capacidad Ø 600 F3-20-H Belgicast o equivalente, PN 16, cuerpo fundición dúctil EN-GJS-450-10, tapa fundición dúctil EN-GJS-450-10, filtro estándar (malla 2mm): acero inox 316L (ó malla 0,5-1 mm ó 8x8 mm., según indicación D.F.), junta cuerpo-tapa EPDM. Junta filtro:NBR, TAPÓN DESAGÜE 1 1/4: ALEACIÓN COBRE/c1zN39pB2. TORNILERÍA: acero galvanizado, suministrado, colocado y probado.</p>	2,00	22.098,04	44.196,08
03.07.04	<p>m2 PLATAFORMA CON ENTR. DE PRFV, PP ESTRUCTURA, PELDAÑ</p> <p>Plataforma en arqueta de valvulería compuesto por perfiles PRFV con entramado PRFV tipo tramex de 40x3/10x3, así como formación de peldaños y barandillas de seguridad de 100 cm de altura formada por barandal supeior e inferiorde PRFV de 12x12 mm y montantes de 12x12 con separación de 100 cm entre sí. Todo ello según planos y pliego de prescripciones técnicas.</p>	13,50	135,32	1.826,82
03.07.05	<p>ud CARRETE DE DESMONTAJE DN600 PN16 BRIDAS TOTALES</p> <p>CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE DE BELGICAST O SIMILAR, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 600 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.</p>	2,00	2.153,09	4.306,18
03.07.09	<p>UD Caudalímetro electromagnético DN 400 PN16</p> <p>CONTADOR BRIDADO TIPO WOLTMAN DN400 PN-16, O SIMILAR DE TRANSMISION MAGNETICA, CON DOBLE APROBACION DE LA CEE, CLASE B, MODELO WOLTEX O SIMILAR, TOTALIZADOR HERMETICAMENTE SELLADO (ENVOLVENTE DE CRISTAL MINERAL Y COBRE) IP-68, ORIENTABLE 3600, SECO, PREEQUIPADO PARA SENSOR CYBLE DE COMUNICACION Y LECTURA REMOTA (PULSOS DE SALIDA, M-BUS, RF), MECANISMO INTERCAMBIABLE SIN NECESIDAD DE RECALIBRACION APROBADO CEE, CUERPO EN FUNDICION NODULAR CON BRIDAS PN-16. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGUN PLIEGO, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE</p>	4,00	5.965,19	23.860,76
03.07.11	<p>ud Válvula mariposa doble-excéntrica. Reduct Manual. DN300 PN10</p> <p>Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, con reductor manual, DN300 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.</p>	3,00	3.112,64	9.337,92
03.07.12	<p>ud Válvula mariposa doble-excéntrica. Motorizada. DN600 PN16</p> <p>Válvula de mariposa doble-excéntrica Belgicast o equivalente, DN600 en PN16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitadores de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada según normativa vigente.</p>	2,00	8.932,67	17.865,34
03.07.15	<p>UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 80 MM, PN-16</p> <p>Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.</p>	1,00	4.774,90	4.774,90
31 de octubre de 2024				
Página				22

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07.16	ud PURGADOR CON VÁLVULA DE CIERRE Suministro e instalación de purgador con válvula de cierre, similar al modelo 111 de Saint Gobain, PN-10, sobre tubería de fundición dúctil, incluso picaje de tubería de 1", piezas especiales, pequeño material. Totalmente instalado y probado.	4,00	224,41	897,64
03.07.17	ud TOMA DE MUESTRAS Toma de muestras realizada con tubería de cobre de 1/2" de diámetro, grifo de 1/2". Incluyendo pica-je tubería y armario con zócalo.	4,00	139,06	556,24
03.07.18	m Tubería polietileno, sigma 100, d=315 mm Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 315 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.	192,02	35,71	6.857,03
03.07.21	ud VÁLVULA PASO ANULAR DN600 Válvula de paso anular Ø600 PN16, Erhard modelo RKV o equivalente. Accionamiento ELECTRI-CO. Cuerpo fundición gris EN-JL1040. Corona de aletas de bronce, anillo de asiento, cilindro ranurado y cilindro perforado de acero inoxidable, suministrado y montado, con parte proporcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	1,00	38.539,95	38.539,95
03.07.22	ud válvula antiretorno Ø 600 doble planot inox válvula antiretorno Ø600 Ruber Check o equivalente, (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	1,00	10.067,05	10.067,05
03.07.23	ud VÁLVULA ANTIRRETORNO DN400 válvula antiretorno Ø 400 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	2,00	2.866,85	5.733,70
03.07.24	ud VÁLVULA ANTIRRETORNO DN200 válvula antiretorno Ø 200 Ruber Check o quivalente (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	2,00	1.059,85	2.119,70
03.07.25	ud VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN500 Válvula de mariposa Ø500 PN16, doble excentrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastomero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protec-ción anticorrosiv a interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte pro-porcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	6,00	7.738,00	46.428,00
03.07.26	ud VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 400 MM Válvula de mariposa Ø400 PN16, doble excentrica Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente. Accionamiento ELECTRICO. Cuerpo fundición dúctil. Asiento del cuerpo, acero inoxidable austenítico. Disco fundición dúctil EN-JS 1030, cierre elástico, con doble excentricidad. Eje, acero inoxidable ferrítico. Cojinete P1 (PTFE9 según DIN 1494-4, libre de mantenimiento. Asiento del eje elastómero. Junta perfilada, elastómero, con anillo de apriete, EPDM. Tornillería, externos e internos A2. Mecanismo de biela y manivela, protección IP68 para el modelo SKG y protección IP67 para el modelo SK. Cuerpo del reductor, fundición gris EN-JL 1040 recubierto de epoxi. Manivela del reductor, acero recubierto en color negro. Tuerca del cierre, latón especial.Protección anticorrosiva exterior del cuerpo conforme DIN 30 677-2 (e>250µm), recubrimiento epoxi Erhard EKB, o equivalente. Protec-ción anticorrosiva interior Erhard Pro-Enamel, o equivalente, suministrado y montado, con parte pro-porcional de elementos auxiliares y medios auxiliares, probada y en servicio.	4,00	5.952,10	23.808,40

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07.27	ud VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN200 Válvula de mariposa doble-excéntrica Erhard o equivalente, con reductor manual, DN200 en PN16 con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxi. Totalmente instalada y probada segun normativa vigente. instalada y probada segun normativa vigente.	6,00	1.482,36	8.894,16
03.07.28	ud CARRETE DESMONTAJE DN500 CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDA-BLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 500 MM DE DIÁME-TRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PRO-BADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	6,00	1.698,80	10.192,80
03.07.29	ud CARRETE DESMONTAJE DN400 CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDA-BLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 400 MM DE DIÁME-TRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PRO-BADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	6,00	1.484,38	8.906,28
03.07.30	ud CARRETE DESMONTAJE DN200 CARRETE EXTENSIBLE DE DESMONTAJE BELGICAST O EQUIVALENTE, CON BRIDAS DE ACERO AL CARBONO, CON VIROLA INTERIOR Y EXTERIOR DE ACERO INOXIDA-BLE 1.4301 (AISI 304), JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ETILENO PROPILENO DIENO (EPDM), REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXY (150 MICRAS), DE 200 MM DE DIÁME-TRO NOMINAL, DE 16 BAR DE PRESIÓN NOMINAL TOTALMENTE INSTALADO Y PRO-BADO. INCLUSO JUNTAS, TORNILLERIA Y ELEMENTOS DE MONTAJE.	6,00	848,65	5.091,90
03.07.31	ud TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 500, C-30 Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimeinto DN500 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vi-brocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastóme-ro en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular míma de 4 °. Tubería confor-me a marcado C.E.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	396,75	317,31	125.892,74
03.07.32	ud Tubería polietileno, sigma 100, d=200 mm Tubería de polietileno, sigma 100, con marca de calidad AENOR, homologada para agua potable, de 200 mm de diámetro exterior y de 10 atm. de presión de trabajo. Incluso parte proporcional por uniones termosoldadas con manguitos, y demas accesorios, piezas especiales y conexiones a válvulas u otras tuberías y p.p. de pruebas y ensayos.	358,65	35,71	12.807,39
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.07 Conducciones y piezas				508.922,98

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.08 Videovigilancia depósito				
03.08.01	Ud Cámara videogilancia IP con resolución Full HD 2560x1920 Cámara videogilancia IP con resolución Full HD 2560x 1920 , lente varifocal 2,8-12mm, zomm y enfoque motorizados, sensor 5 Megapixel, infrarojos para 30m, Ip66, para exteriores, capacidad de microSD, interfaz Lan con PoE. Completamente instalado y funcionando	3,00	1.468,23	4.404,69
03.08.02	Ud Columna plancha ac.galv.troncocónica,h=5m,base plet.+puerta,UNE- Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 5 m de altura, coronación sin pletina, con base pletina y puerta, según norma UNE-EN 40-5, colocada sobre dado de hormigón	1,00	346,19	346,19
03.08.03	Ud BASE ANCLAJE COLUMNA Base de anclaje de columna de dimensiones máximas 0.90 x 0.90 x 0.9m, realizada con hormigón en masa HM-20/P/20IIa, vibrado, incluso excavación y retirada de escombros a vertedero o lugar de empleo, colocación de pernos o espárragos, tubo coarrugado reforzado de 90mm de diámetro grado de proteccion 5, para conectar con su arqueta de registro y accesorios colocados, totalmente terminada según indicaciones del fabricante de la columna.	3,00	91,46	274,38
03.08.04	Ud Armario de protección PRFV antivandálico. 1000x750x420 IP54 Armario envolvente antivandálico de PRFV de dimensiones 1000x750x420, con tejadillo, grado de protección IP54 y cerradura con llave, instalado en superficie a pie de báculo sobre zócalo de hormigón de 20cm de altura, totalmente instalado.	3,00	935,32	2.805,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.08 Videovigilancia depósito.....				7.831,22
SUBCAPÍTULO 03.09 Elementos de medida y control				
03.09.01	ud TRANSMISOR DE PRESIONANALOGICA 4-20 MA SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN INOX CON SALIDA ANALÓGICA, ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A 24VCC, CON TÉCNICA DE 2 Ó 4 HILOS, CON PRECISIÓN MEJOR DEL 0,1% , IP 67, INDICACIÓN DIGITAL DE MEDIDA EN FRONTAL DEL EQUIPO, SEÑAL DE SALIDA 4-20 MA, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	6,00	587,71	3.526,26
03.09.02	ud CONEXION MANOMETRO SOBRE TUBERIA DE ACERO UNIDAD PARA LA CONEXIÓN DE MANOMETROS E INSTRUMENTACIÓN SOBRE TUBERIA DE ACERO, COMPUESTO POR: TUBULADURA DE 1", VÁLVULA DE ESFERA DE 1", TUBO GALVANIZADO DE 1", UNA TE DE 1", DOS CODOS DE 90º DE 1", INCLUSO MONTAJE.	6,00	300,85	1.805,10
03.09.03	ud Manómetro glicerina DN100 mm, con llave de paso Manómetro de glicerina DN 100 mm con llave de paso, incluido uniones, elementos auxiliares y accesorios necesarios para su funcionamiento, montado en la tubería y probado	6,00	161,87	971,22
03.09.04	ud Medidor radar de nivel Medidor radar de nivel de las siguientes características: - Transmisor basado en microprocesador - Señal de salida: 4 - 20 mA, con aislamiento galvánico - Alimentación eléctrica: 230 Vca. 50/60 Hz - Montaje de transmisor en pared, protección IP 65 totalmente instalado y probado.	2,00	1.252,39	2.504,78
03.09.05	ud Sonda de nivel hidrostática Sonda de cable para medición de nivel hidrostático, con celda de cerámica -Conexión a proceso: abrazadera de suspensión. -Comunicación: 4-20 mA -Rango del proceso de medición: 100mbar...20bar -Precisión: 0,2% Según especificaciones técnicas de proyecto, totalmente instalada y probada.	2,00	366,43	732,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.09 Elementos de medida y control....				9.540,22

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.10 Fibra óptica conducción				
03.10.01	m Tritubo de polietileno 3 x DN 40 mm i/hilo guía y cinta de señal Tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 500 m de longitud para canalización de fibra, instalado y probado, incluso cinta de señalizacion e hilo guía de polipropileno de 3mm de diámetro.	15.119,00	6,44	97.366,36
03.10.02	ud Arqueta telemando Arqueta construida in situ, de dimensiones exteriores 0,60x0,60x1,30 m., formada por hormigón HA-25/P/20/IIa en solera de 15 cm sobre una base de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y HA-25/P/20/IIa en paredes 15 cm de espesor, tapa de fundición dúctil, con ventanas para entrada de conductos, embocadura de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo y relleno lateralmente de tierras procedentes de la excavación.	100,00	374,31	37.431,00
03.10.03	m Cable fibra óptica multimodo Cable de 8 fibras multimodo (50/125), con armadura de acero corrugado. Instalado en zanja por el interior de tubo de polietileno. Incluye mano de obra en la instalación y pruebas de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.	16.310,00	5,71	93.130,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.10 Fibra óptica conducción				227.927,46
SUBCAPÍTULO 03.11 Acometidas eléctricas				
03.11.01	m² Demolición firme existente Demolición de firme existente, incluso escarificado o ripado si es necesario, recorte, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero incluso canon de vertido.	290,00	4,32	1.252,80
03.11.02	m Corte del paq. firmes sierra mec Corte del paquete de firmes, con sierra mecanica, hasta la profundidad necesaria, de forma que no resulte afectado el firme restante en la labor de escarificado, demolicion y levantamiento del trozo sobrante en la labor de excavación de asientos o zanjas, incluso señalizacion, replanteo y medios auxiliares.	580,00	0,65	377,00
03.11.03	m³ Excv zanja o pozos med. mec. Excavación para la formación de zanja o pozos, en cualquier clase de terreno, incluso roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos a vertedero, canon de vertido, entibación y agotamiento necesarios, limpieza de fondo y nivelación.	208,80	16,50	3.445,20
03.11.04	m³ Relleno loca. mat. selecc. prest. Relleno localizado con material seleccionado procedente de prestamos incluso canon de extracción, extracción, carga, tranporte a obra, extendido en capas de 25 cm, compactado al 98% del Proctor Modificado, con medios mecanicos.	174,00	6,22	1.082,28
03.11.05	m Tub.PVC p/cond.cable Ø160 Suministro y colocación en zanja de tubo de PVC (EN 1453) para conducción de cables de D=160mm espesor 3,2 mm.	1.160,00	2,95	3.422,00
03.11.06	m³ H-150 plástica II-Z/35 Tm 20 Suministro y vertido de hormigón H-150, de consistencia plástica, adecuado para vibrar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento (II-Z/35) y asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm., con tolerancia ±1 cm., confeccionado en obra, con hormigonera de 300 l. de capacidad o en planta.	69,60	90,35	6.288,36
03.11.07	m Placa de proteccion conductores. Suministro y colocacion de placa de protección mecánica de material plástico tipo Aemsa. (Deberá estar homologada por la compañía suministradora). La unidad incluye, solapes y despuntes.	290,00	6,56	1.902,40
03.11.08	m Cinta señalizadora línea eléctri Suministro y colocación de cinta de PVC para señalización de recorrido de líneas enterradas con anagrama de Compañía Eléctrica y Señalización de peligro.	290,00	0,52	150,80

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.11.09	m Cable RV 0.6/1kV.1x150 mm2 Al Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x150 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento.	870,00	2,79	2.427,30
03.11.10	m Cable RV 0.6/1kV.1x240 mm2 Al Suministro, colocación y tendido de conductor unipolar RV-0.6/1 kv de 1x240 mm2 Al (UNE 21123) con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, en tubo, bandeja, al aire o zanja con pp/ de terminales, bridas, manguitos, señalizacion de fases, despuntes, elementos de amarre, etc., medida la unidad completamente ejecutada, probada y en funcionamiento.	870,00	4,39	3.819,30
03.11.11	Ud Arqueta 60x60 marco fund. Arqueta de dimensiones 60x60x120 cm,solera de hormigón HM-15 de 20 cm de espesor, mallazo 15x15 Ø8, ejecutada con ladrillo macizo aparejado con juntas de 1 cm de espesor de mortero M-40a (1:6), enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6 de 1 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición, excavación, totalmente terminada.	1,00	162,31	162,31
03.11.12	Ud Hornacina para equipo medida Hornacina de fábrica de ladrillo de 12cm, de dimensiones exteriores 0,5x1,10x1,90 m, enfoscada con mortero de cemento de dosificacion M-160a(1:3) en interior y exterior, con tejadillo vierteaguas, con espacio para alojar equipos de medida y verificación, CGP E-10 250/400 A (UNESA), con puerta de chapa metálica de 1,60x0,70 m con rejilla y makrolon transparente, sobre solera de hormi-gón H-150 de 15cm de espesor y dos tubos D160mm de PVC en entrada-salida de la linea subterra-nea, relleno de arena, completa, limpia e instalada.	1,00	418,56	418,56
03.11.13	Ud Eq. Medida 1 Cont. Trif. Secc y der 2A Equipo de medida en armario de polyester para UN contador trifásico en montaje exterior, formado por un módulo de 720x540x219 mm y otro de 540x540x174 , uno para alojar un contador trifásico y otro para seccionamiento equipado con bases fusibles tipo NH, sobre soporte de polyester, con bor-nas bimetalicas de 240 mm en entrada con derivacion a red, según normas de la compañía suminis-tradora. Medida la unidad terminada. Incluso ayudas de albañilería para la formacion de la peana, hornacina o alojamiento en linea de parcela, cartuchos fusibles del E-10 y proteccion de los contado-res.	1,00	450,39	450,39
03.11.14	Ud C.G.P.400 A, E-10 Bornes Bimetal CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 400 A. Esquema UNESA E-10 con bornes bimetalícos instalada, incluso cartuchos fusibles NH «1» construida según normas de la compañía suministrado-ra. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical incluso peana y ayudas de albañile-ría.	1,00	217,97	217,97
03.11.15	PA Gastos tramitación Baja Tensión Partida alzada a justificar para las labores de conexión eléctrica en Baja Tensión del sector incluyen-do condicionantes económicos impuestos por el explotador, proyectos, legalizaciones, revisiones y informes técnicos de la O.C.A.	1,00	5.300,00	5.300,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.11 Acometidas eléctricas.....				30.716,67

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.12 Otros				
03.12.01	mI Conducción eléctrica BT Conducción eléctrica para suministro de baja tensión en los diferentes puntos requeridos por el pro-yecto	145,00	39,36	5.707,20
03.12.02	Ud Polipasto eléctrico de cadena. Capacidad 2.000 kg Polipasto eléctrico de cadena marca Amenabar o similar. Capacidad 2.000 kg - Capacidad: 2.000 Kg. - Velocidad elevacion: 4 m/min. - Recorrido del gancho: 6,00 m. - Velocidad traslacion: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 1,50 kw - Potencia motor traslación: 0,18 kw Según especificaciones técnica de proyecto, totalmente instalado y probado.	2,00	3.874,82	7.749,64
03.12.03	ud Deposito enterrado PEAD 10.000 l, filtro y bomba Depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, incluso excavación y relle-no, filtro y equipo de bombeo, imbornales de pluviales, conexiones a imbornales pluviales, cone-xión con tubería de depósito y conexiones eléctricas, totalmente instalado y probado.	1,00	6.921,50	6.921,50
03.12.04	m Tubería goteros autocompensantes c/100 cm Suministro e instalación en superficie de tubería de Ø16mm con goteros autocompensantes integra-dos para un caudal de 2 a 4l/h dispuestos cada 100cm, totalmente instalada, comprobada y en co-rrecto estado de funcionamiento.	420,00	0,86	361,20
03.12.05	m Tubería PVC enco 6kg/cm2 200mm Suministro e instalación de tubería PVC del tipo unión encolada para resistir hasta 6kg/cm2 y con un diámetro exterior de 200mm, fabricada según NORMA UNE-EN 1452, totalmente instalada, com-probada y en correcto estado de funcionamiento.	100,00	38,97	3.897,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.12 Otros.....				24.636,54
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES Y EQUIPOS.....				1.439.659,46

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL			
	SUBCAPÍTULO 04.01 CANALIZACIONES GENERALES			
04.01.01	M2 DEMOLICIÓN DE PAQUETE DE FIRME			
	Demolición de pavimento asfáltico (espesor hasta 20 cm) incluyendo el recorte previo, esponjamiento, separación de residuos, carga y transporte sobrantes a planta de tratamiento y reciclaje autorizada por autoridad competente, y p.p. de medios auxiliares.			
		30.356,20	3,10	94.104,22
04.01.02	m³ MACHAQUEO MATERIAL PETREO (Machacadora)			
	Machaqueo material petreo en obra con machacadora de residuos petreos, sobre orugas con capacidad para tratar de 9 a 22 t/h, autopropulsada, con cinta transportadora para cargar el material triturado sobre camión o contenedor; para posterior utilización en relleno. Esta partida contiene todos los materiales antes nombrados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subjacentes a la partida. También se incluyen todos los materiales, elementos, accesorios, medios mecánicos y humanos y recursos necesarios para su completa puesta en obra y ayudas de oficio de paleta necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.			
		1.480,41	14,18	20.992,21
04.01.03	M3 EXCAVACION EN DESMONTE			
	Excavación manual o mecánica en desmonte en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional de catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.			
		900,00	13,50	12.150,00
04.01.04	M3 EXCAVACION EN ZANJA			
	Excavación manual o mecánica en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca en cualquier proporción, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo, planta de tratamiento o vertedero autorizado, canon y tasas incluidas. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes.			
		39.948,68	16,53	660.351,68
04.01.05	mI EXCAVACIÓN CON ZANJADORA			
	Excavación en zanjas en cualquier clase de terreno, incluso rocas, hasta 160 cm de profundidad media y 80cm de ancho, con zanjadora y/o medios manuales, salvando servicios existentes, entibación y agotamiento en zonas sumergidas, incluso formación de bermas y taludes, limpieza y refino de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, extracción de productos a los bordes, ayudas de mano de obra, incluso carga y transporte de la gestión de RCD en obra.			
		10.756,46	32,67	351.413,55
04.01.06	M3 EXCAVACIÓN MANUAL CON COMPRESOR			
	Excavación en zanja o pozos en todo tipo de terreno, incluso roca, con parte proporcional por catas, demoliciones, entibaciones, achiques y refino de la rasante. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado. Recorte a disco del pavimento asfáltico, en su caso. Todo ello salvando los servicios existentes y ejecutado con compresor.			
		235,00	80,26	18.861,10
04.01.07	M3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			
	Excavación manual o mecánica de tierra vegetal. Incluyendo carga y transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado.			
		16.086,26	10,91	175.501,10
04.01.08	m² ENT.CUAJ.ZANJA <6m.C/TABLEST.A.			
	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante tablestacas de hincas de chapa de acero, correas y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares y gestión de RCD en obra.			
		9.523,45	10,22	97.329,66
04.01.09	M3 GRAVILLA N°1			
	Gravilla n°1 (2/6 milímetros) en asientos, recubrimientos tubería y rellenos, extendida, rasanteada y compactada.			
		11.905,12	27,18	323.581,16
04.01.10	M3 RELLENO SELECCIONADO EXCAVACIÓN			
	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, de cualquier punto del trazado de las conducciones, o de préstamo incluido canon, incluyendo extendido y compactación, hasta el 100% del Ensayo Proctor, en capas de 20 centímetros de espesor			
		24.210,44	12,02	291.009,49
31 de octubre de 2024				Página 29

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.11	mI. BANDA SEÑALIZADORA			
	Suministro y colocación de banda señalizadora de la existencia redes, de las características homologadas por las diferentes Compañías, incluso medios auxiliares.	20.269,83	0,54	10.945,71
04.01.12	M3 ZAHORRA Z-1 EXTENDIDA Y COMPACTADA AL 100% DEL PROCTOR MODIFICAD			
	Zahorra Z-1 extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en capas de espesor máximo de 20 cm. Incluye reperfilado de la base y compactación previa. Totalmente acabado	4.260,75	25,08	106.859,61
04.01.13	M3 HORMIGÓN HM-20/P/25/I			
	Hormigón en masa, HM-20/P/25/I. Parte proporcional por vertido, vibrado y ejecución de juntas. Colocado en tongadas de hasta 10 cm sobre el relleno compactado	1.059,69	127,41	135.015,10
04.01.14	ML PERFORACIÓN HORIZONTAL 1000 MM			
	Perforación horizontal en cruce de carreteras, incluyendo tubería de hormigón camisa de chapa de 1000 mm de diámetro interior, carga y transporte de productos a vertedero y parte proporcional por traslado de maquinaria.	164,00	1.607,49	263.628,36
04.01.15	ML CANALIZACIÓN PARA TLC			
	Canalización para telecomunicaciones a base de prisma de hormigón de 25*25 cm con dos tubos de PVC 63 mm y tritubo de polietileno de 40 mm cada uno. Ejecutado dentro de la excavación de la tubería.	15.405,06	24,18	372.494,35
04.01.16	m DESMONTAJE Y ACOPIO PARED SECA			
	desmontaje de pared seca existente, con selección y acopio de material recuperable (piedra caliza), y gestión de rcd en obra.	919,40	19,13	17.588,12
04.01.17	M2 REPOSICIÓN MAMPOSTERÍA			
	Reposición de muro de mampostería en seco, de 60 centímetros de espesor, incluyendo limpieza manual con aire comprimido, retirada de productos a vertedero, recuperación de piedra, suministro de piedra en caso necesario, recolocación de piedra, ejecución de encadenado, o esquena d'ase, y reposición de cerramiento metálico si procede.. Incluyendo parte proporcional por cimentación con hormigón HM-20/P/25/I, de 30 centímetros de alto.	1.011,34	137,80	139.362,65
04.01.18	ML REMATE SUPERIOR TIPO ESQUENA ASE			
	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de lomo de asno - esquena d'ase - de 60 cm de espesor.	972,70	69,48	67.583,20
04.01.19	mI REMATE SUPERIOR DE MURO TIPO ENCADENADO			
	Remate superior de pared de mampostería en seco de piedra caliza, en forma de encadenado, de 60 cm de espesor.	972,70	79,66	77.485,28
04.01.20	m² FRESADO PAVIMENTO ASFÁLTICO			
	fresado (espesor 5 cm.) de pavimento de mezcla bituminosa en caliente con medios mecánicos y ayudas manuales, en secciones completas o parciales. Incluye fresado, carga, barrido y gestión de rcd en obra.	401,49	3,96	1.589,90
04.01.23	m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP			
	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP (1,5 kg/m2), incluido el barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado	45.937,01	1,31	60.177,48
04.01.24	t MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF 50/70 S, ÁRIDO CALIZO			
	Suministro y colocación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso filler y betún.	4.318,08	85,26	368.159,50
04.01.25	PA TRABAJOS DE CONEXION A RED EXISTENTE			
	Trabajos de conexión de la nueva canalización con la red existente.	1,00	6.360,00	6.360,00
31 de octubre de 2024				Página 30

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.26	PA DESVÍO Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Partida alzada, a justificar, para el desvío y reposición de servicios existenetes, interfirientes con la instalación hidráulica, incluso movimiento de tierras, suministro de materiales, mano dde obra y medios auxiliares.	1,00	26.500,00	26.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 CANALIZACIONES GENERALES ..				3.699.043,43
SUBCAPÍTULO 04.02 ANCLAJES Y ARQUETAS				
04.02.01	UD ARQUETA PARA DESAGÜES Y VENTOSAS Arqueta para alojamiento de válvulas de compuerta o ventosas trifuncionales sobre canalización de agua , de dimensiones interiores aproximadas 1,8 m x 1,8 m x 1,8 m, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	42,00	4.059,22	170.487,24
04.02.02	UD ARQUETA PUNTO A Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	1,00	3.636,65	3.636,65
04.02.03	UD ARQUETA DERIVACION VILAFRANCA Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	1,00	2.853,47	2.853,47
04.02.04	UD ARQUETA DERIVACIÓN NORTE Arqueta para alojamiento de elementos y piezas especiales de la instalación hidráulica , de dimensiones interiores según se reflejan en el documento Planos, construida con paredes de hormigón, reforzado con varillas de acero B 500 S ancladas a solera de hormigón HA-25/F/15/XC2 de 20 cm de espesor, y losa superior del mismo material y espesor, con compuerta circular de fundición clase D-400, enfoscada en el interior, totalmente terminada.	1,00	2.853,47	2.853,47
04.02.05	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 45º DN600 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	86,00	1.568,79	134.915,94
04.02.06	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 90º DN600 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 90º en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	15,00	2.423,57	36.353,55
04.02.07	u MACIZO ANCLAJE PARA PIEZAS EN "T" DN600 Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	5,00	1.652,16	8.260,80
04.02.08	u MACIZO ANCLAJE PARA PIEZAS EN "T" DN400 Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	2,00	1.192,82	2.385,64
04.02.09	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 90º DN400 Dado de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45 o 90º en conducciones de diámetro nominal entre 100 y 200 mm, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	5,00	1.526,48	7.632,40
04.02.10	u MACIZO ANCLAJE PARA CODO 45º DN400 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos de 45º en conducciones de DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	20,00	932,21	18.644,20

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.11	ud. ARQUETA 60X60, TAPA Y MARCO TIPO D-400. arqueta dimensiones planta libres 60x60, tapa y marco fundición reforzado(100 mm de altura), tipo D 400, con posibilidad de indicar el anagrama por la D.F., con paredes y fondo hormigón HM-20/B/20/I, espesor 15 cms, incluso excavación, suministro tapa y marco y colocación, totalmente finalizada.	88,00	289,79	25.501,52
04.02.12	ud APOYO TUBERIA DN600 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	10,00	127,17	1.271,70
04.02.13	ud APOYO TUBERIA DN400 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	20,00	106,43	2.128,60
04.02.14	ud MACIZO ANCLAJE CODO DN600 INTERIOR CASETA Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	2,00	240,95	481,90
04.02.15	ud MACIZO ANCLAJE "TE" DN600 INTERIOR CASETA Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de DN600 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	4,00	305,45	1.221,80
04.02.16	ud MACIZO ANCLAJE CODO DN400 INTERIOR CASETA Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para codos en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	4,00	116,19	464,76
04.02.17	ud MACIZO ANCLAJE "TE" DN400 INTERIOR CASETA Dado de anclaje de hormigónHA-25/F/20/XC2, para piezas en "T" en conducciones de hasta DN400 en interior de caseta, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	1,00	137,68	137,68
04.02.18	ud MACIZO DE ANCLAJE VÁLVULA DN600 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de DN600, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	9,00	343,74	3.093,66
04.02.19	ud MACIZO DE ANCLAJE VÁLVULA DN400 Macizo de anclaje de hormigón HA-25/F/20/XC2, para válvulas en conducciones de hasta DN400, incluida la colocación de armaduras, encofrado y vibrado.	3,00	118,80	356,40
04.02.20	ud. POZO DE REGISTRO Pozo de registro de acceso a cauce,con paredes de hormigón de quince (15) cms. tipo HM-20/B/25/I, de las dimensiones grafiadas en detalle en plano adjunto, con cadena de eslabones de hierro galvanizado de 5 mm., pates tipo "sugar" acero recubierto propileno, cada cuarenta (40) cms., tapa de fundición reforzada D-400, con junta insonorización en polietileno, ESTANCO, con parte proporcional de entronque a la obra de fábrica y leyenda sobre pozo señalada por la D.F, incluso prolongación con escalera de bajada hasta nivel inferior de obra de fábrica, de las mismas características que los pates.	18,00	499,92	8.998,56

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 ANCLAJES Y ARQUETAS 431.679,94

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 TUBERIAS Y ACCESORIOS				
04.03.01	ML TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 600, C-30 Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN600 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vi-brocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastóme-ro en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería confor-me a marcado C.E.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	17.182,92	354,20	6.086.190,26
04.03.02	ML TUBERIA FUNDICIÓN DUCTIL DN 400, C-30 Suministro y colocación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento DN400 y clase de presión C30. Tubería de 6 m de longitud, norma UNE-EN545:2011, con revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecida con cobre de de 400 gr/m2, en proporción 85/15 de acuerdo a norma. Acabado exterior de pintura acrílica.Recubrimiento interior con mortero de cemento aplicado con vi-brocentrifugacion con certificado de uso para contacto con productos alimentarios. cemento conforme a la norma UNE EN 197-1:2000. Unión automática flexible tipo standard mediante junta de elastóme-ro en epdm bilabial según norma UNE 681-1:1996, desviación angular mima de 4 °. Tubería confor-me a marcado C.E.(norma UNE-EN545:2011) y referencia de lugar y fecha de fabricación. Incluso parte proporcional de accesorios (juntas, codos, bridas-enchufe, bridas-liso, manguitos, tornillería, etc). Totalmente montada y p.p. de pruebas y ensayos.	989,40	185,79	183.820,63
04.03.04	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 MM, PN-16 Suministro e instalación de Ventosa de tres funciones Belgicast o equivalente, en fundición dúctil, diá-metro nominal 100 mm, purgadores y ventosas revestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN100, y parte proporcional por juntas, tornillería cadmiada y medios auxiliares, montaje y pruebas.	15,00	7.529,64	112.944,60
04.03.05	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 80 MM, PN-16 Ventosa de tres funciones, en fundición dúctil, diámetro nominal 80 mm, purgadores y ventosas re-vestidas por empolvado epoxy de espesor mínimo 150 micras, PN 16, similar al modelo VENTEX de Saint Gobain, incluso válvula compuerta DN80 y parte proporcional por juntas, tornillería cadmia-da y medios auxiliares, montaje y pruebas.	1,00	4.774,90	4.774,90
04.03.07	UD DESAGÜE TUBERIA 600 Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 600/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.	18,00	4.057,21	73.029,78
04.03.08	UD DESAGÜE TUBERIA 400 Instalación de tubería de desagüe sobre conducción principal, mediante derivación TE 400/200, tubo de fundición de 200 mm de diámetro nominal, válvula de 200 mm de diámetro alojada en arqueta o pozo de registro, totalmente instalado.	1,00	3.736,32	3.736,32
04.03.10	ud VALVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA 600 MM Válvula de mariposa doble-excéntrica DN600 Erhard modelo ROCO WAVE o equivalente, en PN10/16 con reductor y actuador eléctrico todo/nada, 3*400V 50Hz, 2 finales de carrera, 2 limitado-res de par, indicador de posición, con uniones mediante bridas según UNE EN 558-1 serie 14, con cuerpo y disco en fundición dúctil, junta de cierre en EPDM y sujeción en acero inoxidable, eje en acero inoxidable y recubrimiento pintura epoxy. Totalmente instalada y probada según normativa vi-gente.	4,00	8.932,67	35.730,68
04.03.15	ud HIDRÁULICA ARQUETA CAUDALÍMETRO DEPOSITO MANACOR Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	1,00	17.363,01	17.363,01
04.03.16	ud HIDRAULICA ARQUETA DERIVACION NORTE "C" Suministro y montaje de la instalación hidráulica según esquema detallado en planos, i/pp de medios auxiliares, conexiones y pruebas	1,00	2.979,60	2.979,60
31 de octubre de 2024		Página 33		

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03.17	ud Brida-liso, DN 600 de fundición dúctil Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxy color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanquei-dad y presión.	9,00	1.188,42	10.695,78
04.03.18	ud Brida-enchufe, DN 600 de fundición dúctil Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxy color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	6,00	1.156,07	6.936,42
04.03.19	ud Brida-liso, DN 400 de fundición dúctil Brida-Liso de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxy color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm; en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanquei-dad y presión.	1,00	519,03	519,03
04.03.20	ud Brida-enchufe, DN 400 de fundición dúctil Brida-enchufe de Saint-Gobain PAM o similar, DN 400 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxy color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB); en el enchufe, unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida. Unión brida orientable PN 16 conforme EN 1092-1,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	1,00	520,51	520,51
04.03.21	ud codo EE 1/4, DN 600 codo EE 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento inte-rior y exterior de pintura epoxy azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.	2,00	1.620,51	3.241,02
04.03.22	ud codo BB 1/4, DN 600 Codo BB 1/4, DN 600 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento inte-rior y exterior de pintura epoxy azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión embridada con la tornillería adecuada para dicha pieza, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida,suministrado y colocado, con parte pro-porcional de pruebas de estanqueidad y presión.	1,00	3.482,23	3.482,23
04.03.23	u Reducción fundición DN=600 mm,colocado tubería Cono de reducción BB de Saint-Gobain PAM o similar, DN 600/400 (PN 16), con bridas orienta-bles, de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de empolvado epoxy color azul de espesor medio 250 µm, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 µm., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB)., incluso colocación, juntas elastoméricas de estanqueidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, bridas según norma UNE-EN 1092-2, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	4,00	1.253,37	5.013,48
04.03.24	ud válvula antiretorno Ø 600 doble planot inox válvula antiretorno Ø600 Ruber Check o equiv alente, (BV-05-91 EMG doble plato inox), PN 16, c o equivalente, suministrada, colocada, probada y en servicio.	1,00	10.067,05	10.067,05
31 de octubre de 2024		Página 34		

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03.25	ud Te BBB, DN600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16) Te BBB, DN 600 y derivación en Brida Orientable DN 600, PN (16), de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm; enchufes con unión embreada con parte proporcional de tornillería y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996. Junta incluida, suministrada y colocada, con parte proporcional de pruebas de estanqueidad y presión.			
		2,00	3.907,89	7.815,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 TUBERIAS Y ACCESORIOS.....			6.568.861,08
	TOTAL CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL			10.699.584,45

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD			
05.01	UD SEGUN ESTUDIO			
		1,00	163.188,52	163.188,52
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....			163.188,52

PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 MEDIDAS CORRECTORAS			
06.01	<p>dia Jornada de riego con camión cisterna.</p> <p>Riego de zonas de obra para evitar la formación de polvo con camón cisterna de 6.000 litros puesto a disposición durante 10 horas al día, con una dosis entre 2 y 3 litros/m2. Incluido recorrido hasta punto de carga, carga y distribución.</p>	25,00	523,17	13.079,25
06.02	<p>m Balizado temporal con cinta señalización.</p> <p>Balizado temporal de protección de obra en áreas especialmetne sensibles para evitar paso de vehículos o personal, formado por soportes metálicos de 30 mm de diámetro y 1 metro de longitud clavados al suelo cada 8 metros, unios entre sí mediante cinta de señalización de obra. Totalmente colocado, incluido mantenimiento hasta el desmontaje, desmontaje y recogida.</p>	30.590,74	0,50	15.295,37
06.03	<p>ud Impermeab. solera recog. liq. mantenim.</p> <p>Impermeabilización de solera con sistema de recogida perimetral de líquidos para el mantenimiento de equipos y maquinaria a base de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor sobre terreno refinado y cubierta de 30 cm de material procedente de excavación, incluso drenaje impermeable a punto de recogida. Totalmente terminado de dimensiones totales 20x20 m.</p>	2,00	616,29	1.232,58
06.04	<p>M3 Reposición de tierra vegetal</p> <p>reposición de tierra vegetal. Incluye carga, extendido, rasanteo, labrado posterior y retirada de sobrantes a vertedero o lugar de empleo, canon incluido. Totalmente acabado, arado de fincas y limpieza final.</p>	23.274,40	3,30	76.805,52
06.05	<p>ud Sum y plant. Encina (Quercus ilex) altura 2 m</p> <p>Encina (Quercus ilex) de 10 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.</p>	72,00	133,23	9.592,56
06.06	<p>ud Sum y plant. Almez (Celtis australis) altura 2 m</p> <p>Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar, replanteo, presentación y plantación en hoyo de 80x80x80cm realizado en terreno medio mediante medios mecánicos, relleno con tierras propias y un 30% de tierra vegetal fertilizada, apisonado de la tierra y primer riego, y plantación.</p>	72,00	133,23	9.592,56
06.07	<p>ud Suministro y plantación arbustiva h=40-60cm,en contenedor 10l</p> <p>Suministro de Abelia floribunda de altura 40 a 60 cm, en contenedor de 10 l</p>	260,00	18,71	4.864,60
06.08	<p>ud Trasplante de arbol</p> <p>Trasplante de arbol, incluso riego semanal durante los primeros 6 meses desde su implantación, mediante agua regenerada o pluvial.</p>	6,00	452,97	2.717,82
	TOTAL CAPÍTULO 06 MEDIDAS CORRECTORAS.....			133.180,26
	TOTAL.....			14.706.097,61

6. RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

DEPOSITO y TUBERIA			
CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEPOSITO Y URBANIZACIÓN DE PARCELA	1.988.474,93	13,52
02	CASETA INSTALACIONES	282.009,99	1,92
03	INSTALACIONES Y EQUIPOS	1.439.659,46	9,79
-03.001	-Instalación fotovoltaica	362.511,44	
-03.002	-Alumbrado exterior depósito	27.313,80	
	Iluminacion de la zona exterior		
-03.003	-Instalaciones eléctricas baja tensión depósito	65.636,48	
	líneas eléctricas en BT		
-03.004	-Bombas recirculación	31.702,90	
-03.005	-Cloración depósito	42.143,31	
-03.006	-Control y automatización en deposito	100.776,44	
-03.007	-Conducciones y piezas especiales en depósito	508.922,98	
-03.008	-Videovigilancia depósito	7.831,22	
-03.009	-Elementos de medida y control	9.540,22	
-03.010	-Fibra óptica conducción	227.927,46	
-03.011	-Acometidas eléctricas	30.716,67	
-03.012	-Otros	24.636,54	
04	OBRA CIVIL	10.699.584,45	72,76
-04.01	-CANALIZACIONES GENERALES	3.699.043,43	
-04.02	-ANCLAJES Y ARQUETAS	431.679,94	
-04.03	-TUBERIAS Y ACCESORIOS	6.568.861,08	
05	SEGURIDAD Y SALUD	163.188,52	1,11
06	MEDIDAS CORRECTORAS	133.180,26	0,91
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		14.706.097,61	
13,00 % Gastos generales.....		1.911.792,69	
6,00 % Beneficio industrial.....		882.365,86	
SUMA DE G.G. y B.I.		2.794.158,55	
21,00 % I.V.A.....		3.675.053,79	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		21.175.309,95	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTIUN MILLONES CIENTO SETENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (21.175.309,95)

Gastos de Gestión de Residuos (con iva) 35.237,31 €.

Presupuesto de la obra más la gestión de residuos, asciende a VEINTIUN MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS EUROS (21.210.547,26 euros)

Palma de Mallorca, a fecha de la firma.

El promotor

PROYECTISTA



DOCUMENTO Nº 5-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REFORMADO Nº1 DE LAS OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A MANACOR.

G-SIX

Fecha de la firma



**Conselleria de la Mar
i del Cicle de l'Aigua**

Agència de l'Aigua
i de la Qualitat Ambiental



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL
PROYECTO REFORMADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE
CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE PETRA A
MANACOR.

CONTENIDO

1	OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3	3.11.2	Figuras LEN	17
1.1	Objeto de este documento	3	3.11.3	Suelo forestal	18
1.2	Descripción del proyecto	3	3.12	Patrimonio Cultural	18
1.3	Generación de residuos de la obra	7	3.13	Paisaje	18
2	EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	8	3.14	Planeamiento vigente	18
2.1	Alternativas de ubicación del depósito	8	3.15	Riesgos o azares ambientales	19
2.2	Alternativas del trazado de la conducción.	9	3.15.1	Riesgo de inundación	19
3	INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE.	9	3.15.2	Riesgo de inestabilidad de laderas	19
3.1	Encuadre geográfico y área de estudio	9	3.15.3	Riesgo de contaminación de acuíferos	19
3.2	Usos y aprovechamientos	10	3.15.4	Riesgo de incendio forestal	19
3.3	Marco geológico	10	3.16	Estudio socioeconómico	19
3.4	Fisiografía y relieve	11	3.16.1	Población	19
3.5	Edafología	11	3.16.2	Economía	20
3.6	Clima	11	4	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	21
3.6.1	Temperaturas	11	4.1	Metodología	21
3.6.2	Precipitaciones	12	4.2	Acciones y efectos sobre el medio físico, biológico y perceptual	22
3.6.3	Diagrama de Gaussen	12	4.2.1	Fase de construcción	22
3.6.4	Clasificación climática	12	4.2.2	Fase de funcionamiento	23
3.7	Hidrología	12	4.3	Impactos potenciales en la fase de construcción y funcionamiento	23
3.7.1	Hidrología superficial	12	4.4	Resumen de los impactos potenciales	26
3.7.2	Hidrología subterránea	13	5	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	27
3.8	Vegetación y flora	14	5.1	Medidas relativas a la protección del suelo y elementos relacionados	27
3.8.1	Vegetación potencial	14	5.2	Medidas relativas a la protección del medio ambiente atmosférico	27
3.8.2	Vegetación actual	14	5.3	Medidas relativas a la protección de las aguas superficiales y subterráneas.	27
3.9	Fauna	16	5.4	Medidas relativas a la protección de la vegetación	28
3.10	Hábitats	17	5.5	Medidas relativas a la protección de la fauna	28
3.11	Áreas de interés	17	5.6	Medidas relativas a la protección del paisaje	28
3.11.1	Espacios naturales y Red Natura 2000	17	5.7	Medidas relativas a la protección del patrimonio cultural	28
			5.8	Medidas relativas a la protección de la población y medio socioeconómico	28
			5.9	Medidas protectoras relativas a la generación y gestión de los residuos	28

5.10	Medidas correctoras a la finalización de las obras	29
5.11	Medidas correctoras introducidas por la Declaración de Impacto Ambiental.	29
6	PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	30
6.1	EJECUCIÓN Y RESPONSABILIDAD DEL PVA.....	30
6.2	CONTENIDO DEL PVA	30
6.2.1	Fases generales del seguimiento del PVA	30
6.2.2	Seguimiento a realizar	30
7	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..	38
8	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	38
9	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	39
10	ANEXO 1. INCIDENCIA PAISAJÍSTICA	39
10.1	Justificación y objeto del anexo	39
10.2	Características del proyecto del depósito y su parcela.	39
10.3	Ámbito del estudio de incidencia visual	40
10.4	Descripción del ámbito	41
10.5	Unidades de paisaje.....	42
10.6	Valores del paisaje.....	42
10.7	Valoración del impacto del proyecto sobre el paisaje.....	42
10.8	Influencia del proyecto en la caracterización del paisaje.....	43
10.9	Medidas Correctoras.....	43
11	ANEXO 2. ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO, LA PUNTA DE DEMANDA Y LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, ASÍ COMO LA VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	43
12	ANEXO 3. PLANOS	44

1 OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Objeto de este documento

La Agencia Balear del Agua y de la calidad Ambiental (AB AQUA) redacta el presente proyecto ante la situación existente de falta de calidad y cantidad de agua en los municipios de Manacor y del levante insular, debido al estado de los acuíferos y a la creciente demanda.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares, mediante el "Real Decreto 701/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears", donde se recoge en el anexo nº11 del citado Plan Hidrológico se incluye el Programa de actuaciones e infraestructuras 2015-2021 donde se recoge el desarrollo de la red en alta desde Mariá de la Salut hasta Manacor. El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas de Mallorca hacia la zona de Levante tiene como finalidad dotar de agua en cantidad y calidad suficiente de acuerdo a la normativa sanitaria, permitiendo reducir las extracciones de los acuíferos y favoreciendo su recuperación y la reducción de la intrusión marina.

Actualmente está en ejecución la conducción María de la Salut –Petra que es la primera de las fases de la planificación global de mejora de cantidad y calidad de agua de la zona del levante de la isla, siendo la conducción Petra- Manacor la segunda fase del Proyecto.

Es Manacor un municipio en el que varios de sus pozos presentan deficiencias en cuanto a la calidad del agua haciendo el contenido de nitratos que el agua se catalogue como no potable. Este hecho junto a la gran población de Manacor así como el similar problema que se manifiesta en otras poblaciones del sureste (Santanyí, Ses Salines, Campos) hace urgente actuar para garantizar el suministro de agua potable a esas poblaciones.

Los recursos propios disponibles por parte de los municipios de esa zona están en condiciones deficientes por su calidad, contenido de cloruros o nitratos o por la escasez del recurso que además favorece cada vez más el deterioro de su calidad por la intrusión marina.

Por tanto se ha planteado la necesidad de recabar nuevas aportaciones de agua potable de menor concentración de sales con el fin de conseguir que el agua suministrada cumpla los requisitos legales de calidad para el consumo humano. La Agencia Balear del agua y de la Calidad Ambiental puede aportar este recurso para diluir los caudales bombeados desde los pozos con el agua aportada desde los pozos municipales. El suministro de agua a estas poblaciones provendría del acuífero de Sa Marineta, de s'Estremera o de la desaladora de Alcudia.

El Proyecto tiene por objeto el definir las obras necesarias de diseño de una conducción en tubería de fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro, desde el depósito de agua en construcción en Petra hasta el nuevo depósito en Manacor así como un ramal de salida hacia los depósitos municipales de Manacor y la previsión de conexiones hacia el Norte (Portocristo, cala Millor) y hacia el Sur (Felanitx, Campos, Santanyí, Ses Salines).

El trazado de esta conducción de un total de 13.940 ml, será mayoritariamente por caminos públicos existentes en suelo rústico (11.816 ml en caminos públicos), solo discurriendo por parcelas privadas 2.124 ml. El ramal hacia Manacor será de 970 ml desde el entronque.

El Anexo I "Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria" del Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears, establece que se someterán a estudio de impacto ambiental ordinario:

"Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua

.../...

7. Instalaciones de conducción de agua en suelo rústico que no discurran íntegramente por camino existente cuando la longitud sea superior a 10 km y, en todo caso, las que transcurran por espacios naturales protegidos, espacios de relevancia ambiental o ANEI de alto nivel de protección. En ningún caso se considerarán instalaciones de conducción de aguas las instalaciones de riego en las fincas cuando estén autorizadas por la autoridad agraria o hidráulica"

Por tanto, considerando que esta tubería tiene una longitud superior a 10 km en suelo rústico y no discurre íntegramente por camino existente, ya que 2km discurren por parcelas privadas, este proyecto está sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

El objeto del presente documento es analizar y valorar los posibles impactos, realizar una valoración preliminar de las repercusiones sobre el entorno, proponer las medidas correctoras, y establecer un plan de vigilancia ambiental de la actuación, para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo 1/2020.

1.2 Descripción del proyecto

Las obras incluidas en el presente Proyecto consisten en:

DEPÓSITO REGULADOR DE 10.000 m³, en las afueras de MANACOR

El depósito tendrá las siguientes características:

- Dos módulos de dimensiones libres interiores cada uno de ellos: 40,00 x 25,00 x 5,00 metros
- Dimensiones exteriores cimentación: 48,00 x 30,00 metros
- Capacidad de almacenamiento: 6.007,50 m³
- Cubierta: Forjado realizado de placas alveolares prefabricadas, apoyadas en vigas que a su vez apoyan sobre pilares. El forjado es de 20+5 cm
- Conducciones enterradas de fundición dúctil
- Caseta auxiliar del depósito de dimensiones exteriores 20 x 9,5 metros

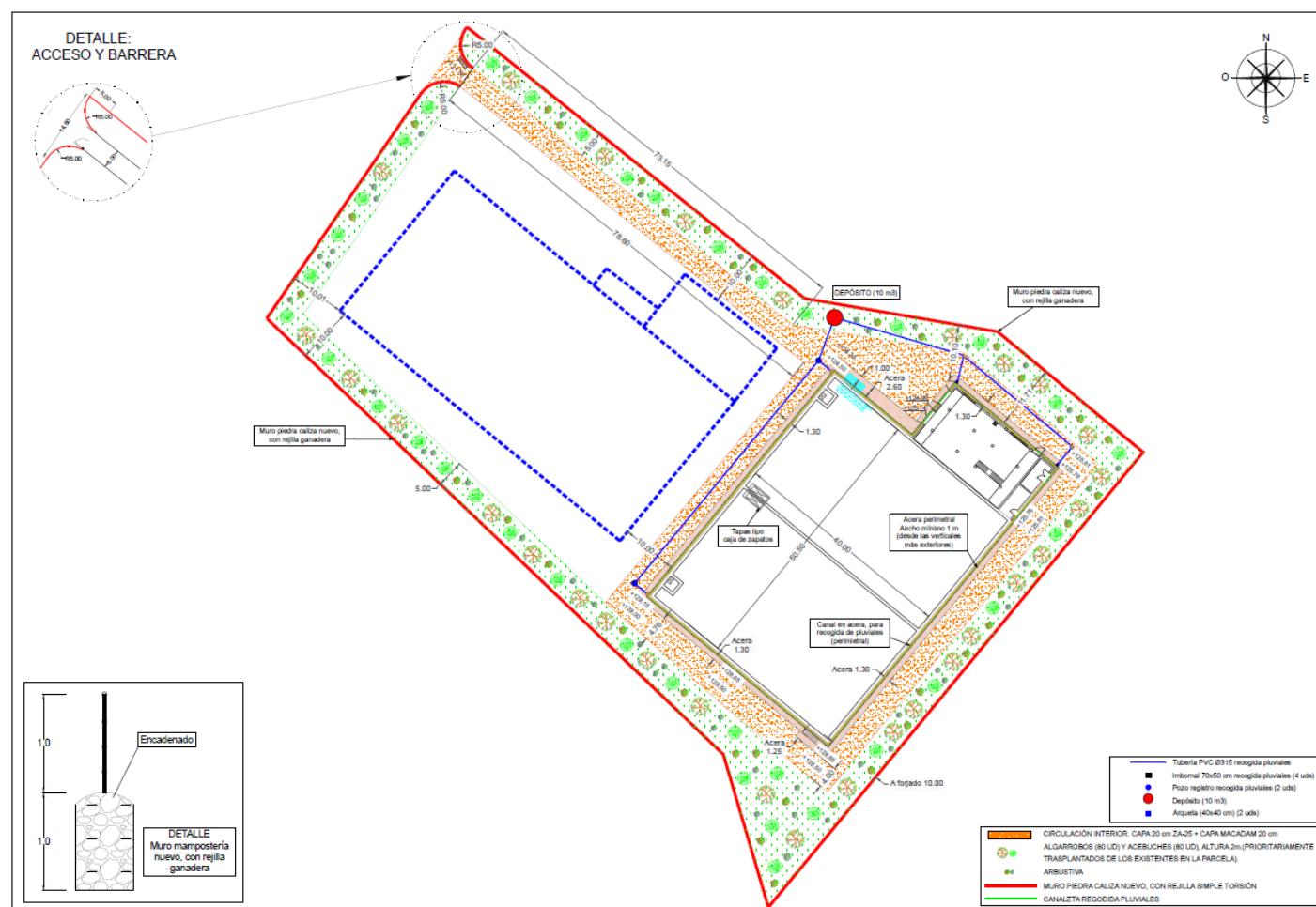


Figura 1 Planta general del depósito

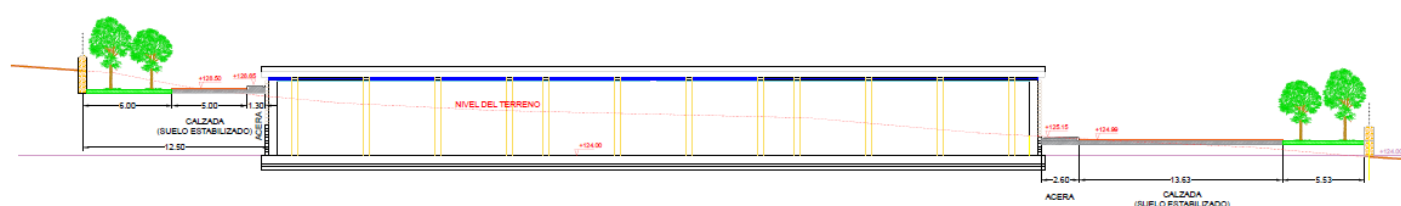


Figura 2 Sección tipo del nuevo depósito

La parcela en la que se ubica el depósito es parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

En esta parcela la cota de la solera del depósito queda unos 3 metros por debajo de la cota del terreno con lo que se facilita la integración ambiental del mismo.

Una vez realizada la excavación se procederá a regularizar el fondo y el perímetro de la misma para poder extender una capa de piedra machacada que actúe de filtro. El espesor medio de esta capa será de 30 centímetros. Previamente a la extensión de la machaca se realizarán las conducciones de los desagües de fondo que permitan el

vaciado. Estas conducciones, en tubería de polietileno, serán de 200 milímetros de diámetro. Sobre la capa de filtro se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 centímetros de espesor. Sobre el hormigón de limpieza se colocarán las armaduras cuidando los recubrimientos tanto del fondo como de los encofrados verticales. El hormigonado de la solera y cimentación de los muros laterales se efectuará en cuatro fases de forma que en cada una de ellas quede completamente terminada la zona delimitada por las juntas de dilatación. En las juntas de dilatación se colocará una lámina de PVC de 40 centímetros de ancho. Según se vayan hormigonando los diversos elementos, se procederá a un escurpulo curado regando con agua las veces que sea necesario.

Para el encofrado de los muros laterales, de 50 centímetros de espesor, se utilizarán planchas metálicas con imprimación fenólica. Una vez desencofrado se sellarán convenientemente los agujeros de los pasadores. Igual que en la solera y cimentación el hormigonado de los muros se hará en cuatro fases y en cada una de ellas quedará terminada la zona delimitada entre dos juntas de dilatación.

Una vez terminados los muros se procederá a la construcción del forjado de la cubierta. Este forjado apoyará sobre pilares de 0,40 x 0,40 metros y estará constituido por vigas de hormigón armado que tendrán 40 centímetros de ancho, sobre las que apoyarán las placas alveolares prefabricadas. El forjado será de 20+5 centímetros de canto, incluyendo los 5 centímetros de la capa de compresión.

Los muros del depósito se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza.

URBANIZACIÓN DEL DEPOSITO

La parcela donde se construirá el depósito y la caseta de instalaciones linda con un camino perpendicular al Camí de Coletes.

Toda la parcela quedará vallada con un muro de mampostería de 1 metro de altura y rejilla galvanizada de simple torsión de un metro. Se incluye una barrera rústica en el acceso para impedir el paso de personas ajenas.

Se ha previsto espacio para una ampliación del depósito y poder duplicar la capacidad actual.

En el perímetro de la parcela se ha plantado arbolado a modo de barrera vegetal que reduzca el impacto visual del depósito (se van a trasplantar los árboles existentes y añadir otros para completar la barrera) se cumplirán las medidas indicadas por la CBMA en cuanto a alturas, tipología y separación entre árboles y arbustivas. La acera perimetral del depósito de 1 metro de anchura da paso a un vial ejecutado con un firme de suelo estabilizado sobre una base de zahorra consiguiendo de este modo de firmes drenantes.

Se incluye una recogida de agua pluvial para ser utilizada para el riego de la barrera vegetal, completa en todo el perímetro según la resolución de la CBMA. El riego de la barrera vegetal se realizará a primera hora de la mañana y con el agua recogida en el algibe de pluviales o bien se acudiría a llenarlo con agua regenerada transportada en camiones.

En el presupuesto se incluye una partida para mantenimiento de la barrera durante el año de garantía de la obra a base de riego con camión o para suministro de agua regenerada en verano.

DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN PETRA-MANACOR

La conducción se ha proyectado con diámetro 600 mm de función dúctil, con una longitud de 13.940 ml desde el depósito de Petra al nuevo depósito proyectado de Manacor

Como punto de partida de los cálculos se parten de las siguientes condiciones de contorno:

- cota de lámina de agua en el depósito de Maria Salut (cota 145,5 msnm), ya construido.
- cota de lámina de agua en el depósito de Manacor (cota 129 msnm), cota calculada en estudio de alternativas para poder dar continuidad en un futuro hacia el norte y hacia el sur de la red de ABAQUA.
- Tipo de conducción: fundición DN 600 mm, como continuación de la existente entre Maria Salut a Petra.

El cálculo se ha realizado desde el depósito de Maria Salut y se ha tenido en cuenta el tramo de conducción desde este depósito hasta Petra, divido este tramo en dos, hasta Ariany (5880 m) y de Ariany hasta Petra (3747 m). Además del tramo de conducción que se proyecta de 13.940 m desde Petra hasta Manacor.

Se realizó a continuación los cálculos de la capacidad de las tuberías de nueva construcción, según las derivaciones a Ariany y Petra, y el condicionante de nivel de agua en el nuevo depósito de Manacor.

Con las diferentes hipótesis de consumo se concluye que la capacidad mínima de la tubería de Petra a Manacor es de 155 l/s y la máxima de 185 l/s, con las hipótesis y condiciones de contorno descritas anteriormente.

Se ha dimensionado asimismo una tubería desde el depósito nuevo de Manacor hacia la futura derivación hacia el sur (Felanitx y Santanyí) con una longitud de 2.639 ml en tubo de 600 mm de fundición. La derivación hacia el norte será de 267 ml de tubo de 600mm.

DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN DEPÓSITO NUEVO DE MANACOR A DEPÓSITO MUNICIPAL DE MANACOR

En este caso las condiciones de partida son:

La conducción de fundición dúctil se proyecta con diámetro 600 mm los primeros metros en los que comparte tubería con la futura conexión con el ramal hacia el sur. En este punto “B” se instala una válvula de paso anular para regulación de caudales y una bifurcación en forma de T que conecta con el punto “A”, que en un futura se desarrollará hacia el ramal sur. A partir del punto “B” y mediante tubería de diámetro 400 mm y longitud 970 m se conecta con el depósito elevado municipal de Manacor.

Se parten de las siguientes cotas en los depósitos:

- Cota lámina de agua en nuevo depósito en Manacor: 129 msnm
- Cota lámina de agua en depósito elevado: 113 msnm.

Una vez realizados los cálculos se concluye que la tubería puede vehicular hasta 290 l/sg.

Justo antes de la entrada al recinto municipal se incluye una arqueta con un caudalímetro y una válvula mariposa motorizada gobernada por las boyas del depósito elevado municipal. Se solicitará a la empresa municipal disponer de conexión eléctrica a esta arqueta desde su cuadro

DESAGÜES

Están constituidos por una pieza en T, situados en la parte inferior de la tubería, a continuación de los cuales, y mediante las correspondientes piezas especiales, se coloca dos válvulas, una compuerta y otra de mariposa en arqueta seca, que se conecta a arqueta adyacente húmeda desde donde se conecta a punto de desagüe adecuado o se procede el vaciado media bombeo.

Se han dispuesto desagües en los puntos bajos relativos de la tubería y, en todos los sectores que puedan aislarse del resto mediante válvulas. El diámetro escogido para los desagües es DN 200 mm

RAMAL HACIA EL NORTE

Se deja previsto un punto de conexión hacia el norte (Portocristo, Cala Millor) sobre la tubería de salida del depósito y en el punto de encuentro con el Camí de son Coletes.

RAMAL HACIA EL SUR

Se deja previsto un punto de conexión de la tubería de salida en fundición dúctil de 600 milímetros de diámetro en arqueta en el cruce del camí de Son fangos con el camí de Sa Creueta. La longitud de este tramo de salida es de 2.639 ml

En esa arqueta se ha incluido la posibilidad de conexión hacia el sur de agua procedente de Petra sin tener que pasar por el depósito de Manacor.

INSTALACIONES

En la parcela del depósito es donde se concentran la mayor parte de las instalaciones de este proyecto.

El planteamiento para dar suministro a las instalaciones de este nuevo depósito se fundamenta en tres aspectos, por un lado, la garantía, por otro la economía y por último la emergencia.

Se ha solicitado nuevo suministro en baja tensión trifásico, ya que en las inmediaciones existe un centro de transformación en el Camí de son Coletes, denominado Son Coletes. Además de este suministro de red se implanta un campo fotovoltaico en autoconsumo sin vertido a red para cubrir todas las demandas de la instalación diurnas, principalmente el bombeo de recirculación. Para cubrir el consumo nocturno (iluminación y señales) se tiene previsto la instalación de baterías. Para cubrir la emergencia, en caso de no disponer de energía solar o acumulada en las baterías, se dispondrá del suministro de red.

Con estas tres fuentes de energía: placas solares (diurno), baterías (nocturno) y conexión a red, se pretende garantizar el suministro de la instalación, además de generar un importante ahorro mediante los paneles fotovoltaicos.

La instalación está prevista que funcione las 24 horas del día al tratarse de un servicio esencial.

La instalación se emplaza en parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

La superficie expropiada serán 10.070.16 m2 y servirán para ejecutar el acceso, el depósito y la caseta de instalaciones además de un espacio para posible ampliación del depósito. La instalación de generación fotovoltaica se ubicará en la misma parcela.

La instalación, tal y como hemos comentado, dispondrá de una acometida trifásica de red con su equipo de medida integrada en fachada (Solicitud de potencia de 50 kw 230/420), Derivación individual hasta el cuadro general de mando y protección enterrada en zanja en donde se alojará la aparamenta necesaria para los puntos de consumo instalados. Se instalará un campo fotovoltaico de 152.600 Wp con 10 inversores de 15 kw equipado con antivertido y trabajando en isla. (Servicio de autoconsumo) para dar servicio a las instalaciones en funcionamiento diurna (principalmente el rebombeo). Además, se dota al sistema fotovoltaico de un sistema de acumulación de energía eléctrica (10 baterías de litio de 5,1 Kwh y 48 V) para dar servicio al sistema de iluminación y señales durante la noche, con una autonomía de 2 días. El consumo de energía externa (por acometida) será casi nulo, solo en los días que la irradiación solar no sea suficiente.

Se adjunta tabla de las potencias de los elementos instalados. También se hace una estimación de potencia a consumir en periodos nocturnos, con el uso de la iluminación exterior, y diurnos. El sistema de recirculación de agua solo estará en funcionamiento durante 10 horas diurnas. Se ha tenido en cuenta en los cálculos también las bombas necesarias para la ampliación futura..

Consumos				Diurno			Nocturno			TOTAL
	Ud	Pot. Unit. (W)	Pot. Inst. (W)	Coef. Simult.	h/d	Wh	Coef. Simult.	h/d	Wh	
Baliza led	21	6	126	0.00	0.00	0	1.00	8.00	1,008	1,008
Bolardo led	27	13	351	0.00	0.00	0	1.00	8.00	2,808	2,808
Proyector led	9	110	990	0.00	0.00	0	1.00	8.00	7,920	7,920
Bomba recirculación	4	9,750	39,000	1.00	10.00	390,000	0.00	0.00	0	390,000
Boma riego	1	1,000	1,000	1.00	3.00	3,000	0.00	0.00	0	3,000
Medidor electromagn.	4	25	100	1.00	10.00	1,000	0.50	8.00	400	1,400
Dosificador hipoclorito	2	78	156	0.80	8.00	998	0.50	8.00	624	1,622
PLC control caudal entr.	1	200	200	1.00	8.00	1,600	0.50	8.00	800	2,400
Panel control y analiz. Agua	1	200	200	1.00	8.00	1,600	0.50	8.00	800	2,400
Medidor radar nivel	2	25	50	1.00	8.00	400	0.50	8.00	200	600
Bomba de trasiego	1	700	700	0.10	1.00	70	0.10	1.00	70	140
Alumbrado sala	16	47	744	0.20	2.00	298	0.20	2.00	298	595
Toma corriente	4	500	2,000	0.20	1.00	400	0.20	1.00	400	800
Polipasto 2000 kg	1	880	880	0.20	0.00	0	0.20	0.00	0	0
Válvulas motorizadas	6	80	480	0.10	0.00	0	0.10	0.00	0	0
Total:			46,977	W	Total:	399,366	Wh/día		15,328	414,694
						Total (rend)	469,842	Wh/día	18,032	487,875

La instalación dispondrá de líneas de fuerza, para las bombas y alumbrado interior y exterior, resueltas en zanja enterrada, bandejas o ejecución vista.

La potencia instalada (suma de las potencias pico de los módulos fotovoltaicos) es de 152.600 Wp (280 módulos de 545 Wp).

La instalación básicamente constará de:

- 280 módulos fotovoltaicos, 545 Wp (152.600 Wp).
- 10 inversores de 15 kw.
- 10 inversores cargadores de 15 kw
- Protecciones.
- Equipo de medida y antivertido.

La instalación fotovoltaica tendrá las siguientes características:

- Se instalará un contador de energía para la instalación generadora.
- Las protecciones a instalar entre el inversor y la red de la compañía han de ser las siguientes:
 - Interruptor magnetotérmico en el punto de conexión, accesible a la E.D.
 - Interruptor automático de la interconexión con relé de enclavamiento, estos accionados por variación de tensión y de frecuencia.
 - El rearme de la conexión instalación fotovoltaica-red ha de ser automático.
 - Los inversores han de cumplir los niveles de emisión e inmunidad frente a armónicos y compatibilidad electromagnética de acuerdo a la legislación.
 - Las tomas de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes de la del neutro de la E.D. y de las masas de la edificación.

Se instalarán medidores electrónicos de nivel y equipos de cloración en continuo en cada módulo, ubicado en la caseta adosada al depósito. Para la dosificación del desinfectante se instalará un conjunto dosificador de hipoclorito con 2 + 1 bombas de caudal de diseño 18 l/h, con panel antisalpicadura, el hipoclorito se añadirá por vertido directo aguas abajo de los caudalímetros de recirculación.

Se instalarán tres depósitos de hipoclorito de polietileno de 1.000 l/ud suficiente para una dosificación semanal y una cubeta de seguridad para fugas de 0,5 m de altura.

También se dispondrá de ducha de seguridad, combinación de ducha y lavajos, de acción instantánea y varilla accionadora. El lavajos se acciona mediante una palanca de presión.

La calidad del agua se realizará a través de los análisis mediante sensores de cloro libre, cloro total, PH, turbidez, redox y temperatura.

Se dimensiona la recirculación para garantizar la completa renovación del volumen del depósito en el plazo de 10 horas diurnas. Para un volumen de depósito 10.000 m3, obtenemos un caudal de recirculación horaria de:

- Caudal recirculación = 10.000 m3/ 20 h = 500 m3/h.

Se realizará dos líneas, uno por cada vaso del depósito. En cada línea se instalará una bomba centrífuga en línea. El caudal de diseño de cada bomba es de 250 m3/h y altura 10 m, estimando un consumo de 9,75 kW cada una.

Además del alumbrado interior y exterior de la urbanización se incorpora un sistema de control de accesos con sensores.

Para el riego de la pantalla vegetal alrededor del depósito se instala un depósito enterrado de PEAD de recogida de agua de lluvia de 10.000 l, provisto de filtro y equipo de bombeo

Se ha solicitado asimismo punto de suministro eléctrico para las dos arquetas de derivación donde existen elementos motorizados con una potencia de 5 kw en cada uno de ellos.

1.3 Generación de residuos de la obra

Al tratarse de una tubería que discurre mayoritariamente por caminos públicos, se pueden prever en principio las siguientes tipologías de residuos:

- Residuos procedentes de la demolición de pavimento asfáltico previa a la excavación de las zanjas en las que se colocarán las conducciones. Los materiales residuales que se obtendrán son mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla y áridos. El destino de estos residuos será la planta de tratamiento de residuos procedentes de demolición.
- Residuos procedentes de la excavación en zanjas. En principio se prevé la reutilización del material procedente de la excavación, siempre y cuando cumpla con las especificaciones recogidas en el presente proyecto para tal uso. Por lo tanto, los residuos procedentes de las excavaciones estarán formados bien por material válido para ser reutilizado o bien por excedente. Dicho excedente o material no reutilizable se destinará a la regeneración de canteras adscritas al Plan Director Sectorial de Canteras.
- Residuos procedentes de la demolición de aceras y bordillos sobre base de hormigón. Materiales residuales: áridos y conglomerantes. El destino de estos residuos será la planta de tratamiento de residuos procedentes de demolición.
- Residuos procedentes del desmantelamiento de instalaciones existentes (tubos, válvulas, tapas de registro, ...). Su destino deberá ser un gestor autorizado de residuos.

Según el Plan de Gestión de Residuos de este proyecto, los residuos generados en este proyecto se estiman en:

TOTALES		
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos		
	Peso (kg)	Volumen (m³)
Residuos de obra	44,846.97	18.10
170101 (hormigón)	13,044.77	7.23
170102 (ladrillos)	0.00	1.00
170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias peligrosas)	314.43	0.30
170203 (plástico)	72.73	0.30
170302 (mezclas bituminosas que no contienen alquitran ni hulla)	1,145.60	1.15
170401 (cobre, bronce, latón)	2.96	0.00
170405 (hierro y acero)	12,716.48	1.63
170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)	0.00	0.00
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	17,550.00	6.50
Residuos de embalaje	3,415.78	12.69
150101 (envases de papel y cartón)	300.66	0.28
150102 (envases de plástico)	30.75	0.04
150103 (envases de madera)	2,457.83	10.99
150104 (envases metálicos)	607.17	1.01
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas)	19.37	0.36

Así mismo este plan prevé las siguientes medidas a adoptar en la obra:

- La actividad de limpieza y desbroce genera materia vegetal que se utilizará, tras su mezcla con la tierra vegetal, para la cobertura final de los rellenos.
- Las actividades de hormigonado pueden generar sobrantes de hormigón que bajo ningún concepto serán vertidos en el terreno. Asimismo, la limpieza de las cisternas de los camiones hormigonera y otros medios utilizados para el hormigonado se realizará en una balsa artificial habilitada especialmente para ello. La balsa prevista, impermeabilizará mediante una lámina plástica de PVC y se delimitará perimetralmente mediante malla plástica. Se retirará a la finalización de los trabajos, restaurando la zona a su situación inicial.
- El material procedente de la excavación se recogerá al borde de la zanja, y se reutilizarán en el relleno posterior, todo lo que sea posible, y los excesos se retirarán de obra diariamente.
- El material procedente del fresado de pavimentos se empleará en los rellenos de excavaciones o en el reciclado de firmes según.
- Los restos vegetales procedentes de la poda y tala de árboles se podrán triturar en obra y se mezclarán con la tierra vegetal procedente del desbroce para la cobertura final del terreno.
- Los restos de chatarra y materiales metálicos se almacenarán independientemente.
- Las zonas de obra destinadas al almacenamiento de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Así los residuos, una vez clasificados enviarán a gestores autorizados o donde se prevea su disposición final, evitando transportes innecesarios para que los residuos sean demasiado heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el gestor correspondiente.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- La zona de almacenamiento para los residuos peligrosos estará suficientemente separada de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos. Se habilitará una zona con solera impermeable y cubierta. Los residuos peligrosos se depositarán sobre contenedores especiales apropiados a su volumen, además de cumplir con la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc.).
- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se recogerá junto a las zanjas abiertas y se reutilizará en el relleno posterior, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de llenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de manera que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Semanalmente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

El único residuo peligroso que está previsto que se genere en la obra es:

Codigo LER	Descripción del residuo	Cantidad (kg)	Volumen aparente (m³)
150110	Desencofrantes y contenedores pinturas	19,37	0,36

Los mismos se retirarán de manera selectiva, a fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Así mismo, también se ha previsto la demolición del aglomerado existente para la ejecución de la instalación de la conducción (espesor aproximado 5 cm). Este aglomerado se separará, seleccionará y triturará mediante una planta de machaqueo móvil, con un tamaño adecuado. La medición de esta unidad producirá (aproximadamente) 977,54 m³ para utilizar en relleno

También se prevé la reutilización del material procedente de las excavaciones, para los distintos rellenos de la obra (deberán realizarse los ensayos pertinentes que validen el material), con lo que se reduce el material procedente de préstamos o canteras y también permite reducir la generación de residuos procedentes de las excavaciones.

Según el Plan de Gestión de Residuos, el coste estimado de esta gestión de residuos es de 64.253,01 € + IVA.

2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

2.1 Alternativas de ubicación del depósito.

A partir del análisis de volumen de depósito, y cota del mismo que se incluye en el proyecto básico, se estudió topográficamente la zona y se recorrió el lugar con el fin de identificar las mejores ubicaciones que cumpliendo con los requisitos hidráulicos tuvieran otras ventajas considerando los accesos, integración ambiental o la facilidad de suministro eléctrico.

Se eligieron tres posibles opciones finales que se grafían a continuación:



Figura 3 Alternativas ubicación depósito

En base a esto se plantean 3 alternativas a la ubicación del depósito, todas ellas con unas características ambientales similares, además de la alternativa 0.

La alternativa 0 se descarta ya que esta no permitirá solucionar la situación existente de falta de calidad y cantidad de agua en los municipios de Manacor y del levante insular, debido al estado de los acuíferos y a la creciente demanda.

De las tres ubicaciones, finalmente se elige la opción A como propuesta final.

En esta opción A, de características ambientales similares a las otras opciones, la cota de la parcela permite que la solera del depósito quede unos 3 metros por debajo de la cota del terreno con lo que se facilita la integración ambiental y paisajística del mismo.

En esta solución A (parcela en el Camí de son Coletes) se ha previsto espacio para una futura ampliación que disponga del doble de la capacidad actual.

La parcela en la que se ubica el depósito en parte de las parcelas catastrales 07033A034003010000AT, 07033A034003020000AF, 07033A034003040000AO.

La superficie de terreno cedido será de 10.070,16 m² y servirán para ejecutar el acceso, el depósito y la caseta de instalaciones además de un espacio para posible ampliación del depósito.

2.2 Alternativas del trazado de la conducción.

Al igual que en el depósito, la alternativa 0 se descarta ya que esta no permitirá solucionar la situación existente de falta de calidad y cantidad de agua en los municipios de Manacor y del levante insular, debido al estado de los acuíferos y a la creciente demanda.

Para la confección del trazado se ha procurado utilizar viales públicos, si bien se ha procedido a ocupar terrenos privados en zonas donde no se disponía de dominio público (junto carreteras).

En las zonas de cruce de torrentes se ha trazado la conducción por debajo del lecho del torrente protegiéndola con hormigón.

Así mismo se ha evitado los posibles efectos a elementos de patrimonio cultural y/o yacimientos arqueológicos, en base a estos condicionantes y partiendo de la opción A de ubicación del depósito, se ha diseñado el trazado del proyecto básico con la distancia menor y sin afección a ningún elemento de valor ambiental, paisajístico o cultural, como única alternativa, de menor longitud y afección ambiental.

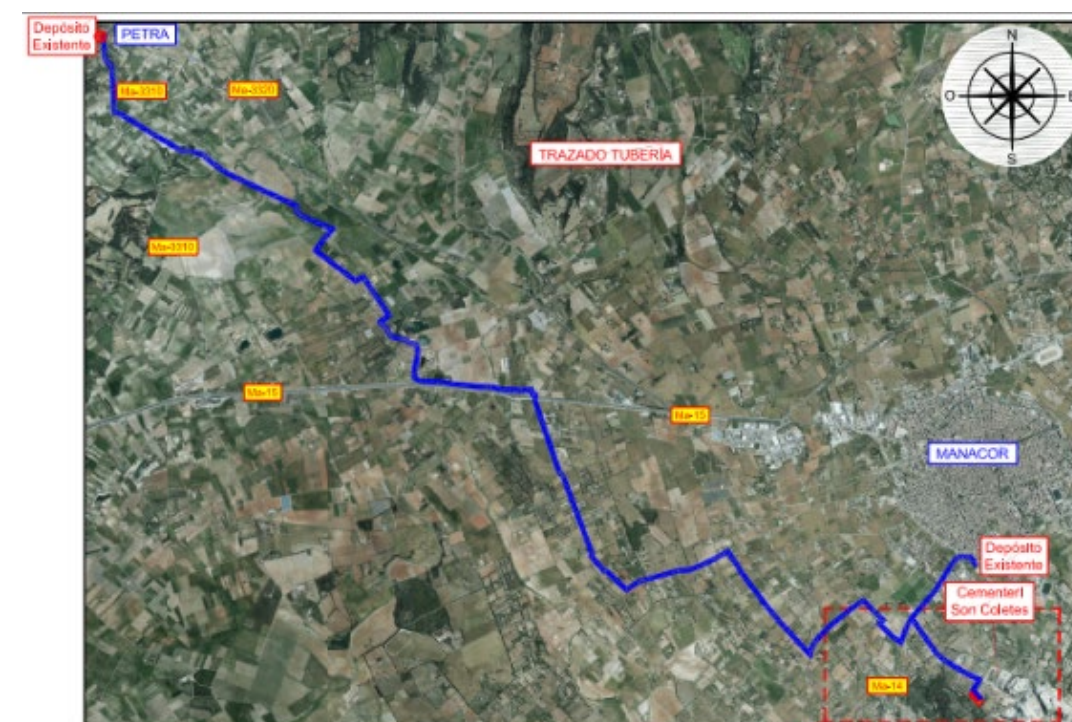


Figura 4 Trazado de las conducciones

3 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE.

3.1 Encuadre geográfico y área de estudio

Como ya hemos indicado, el proyecto trata de la instalación de una nueva conducción de agua potable desde Petra a Manacor. La tubería proyectada discurre mayormente por caminos existentes, y en menor medida por parcelas rústicas privadas. concretamente se encuentra entre las coordenadas U.T.M. (Proyección ETRS89 31N):

$$X=505.780 - Y= 4.387.420 \text{ y } X= 519.995 - Y= 4.375.364$$

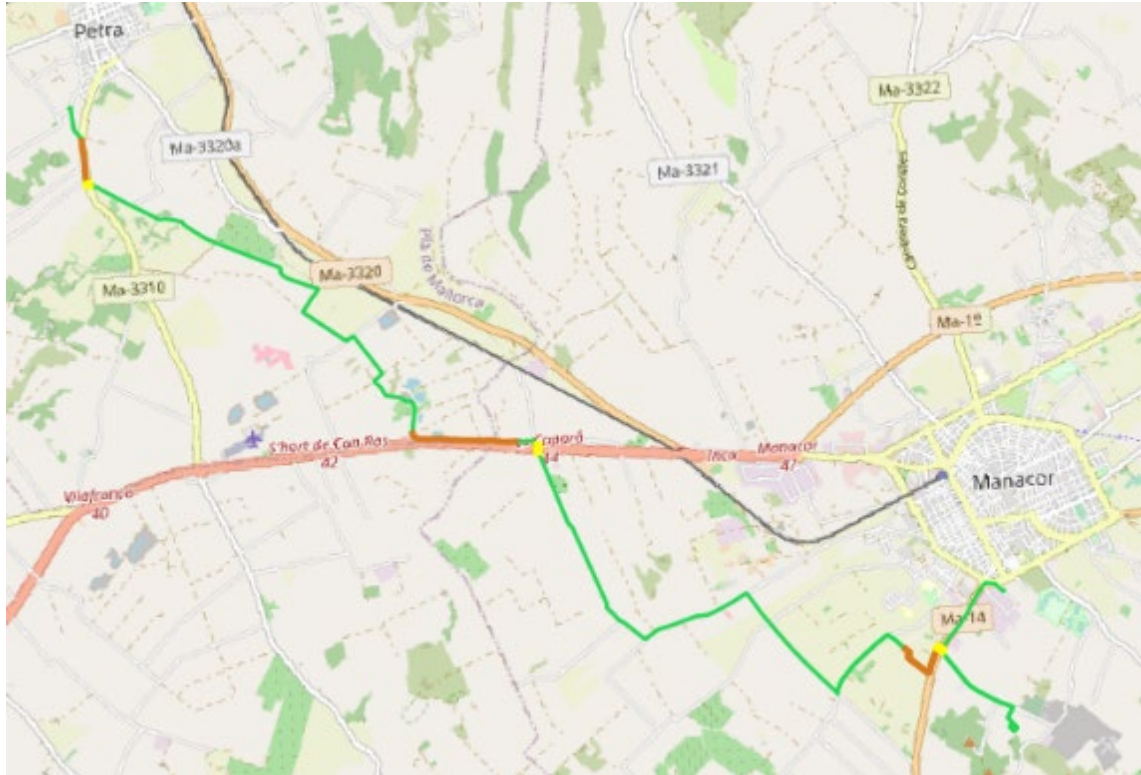


Figura 5 Localización del ámbito

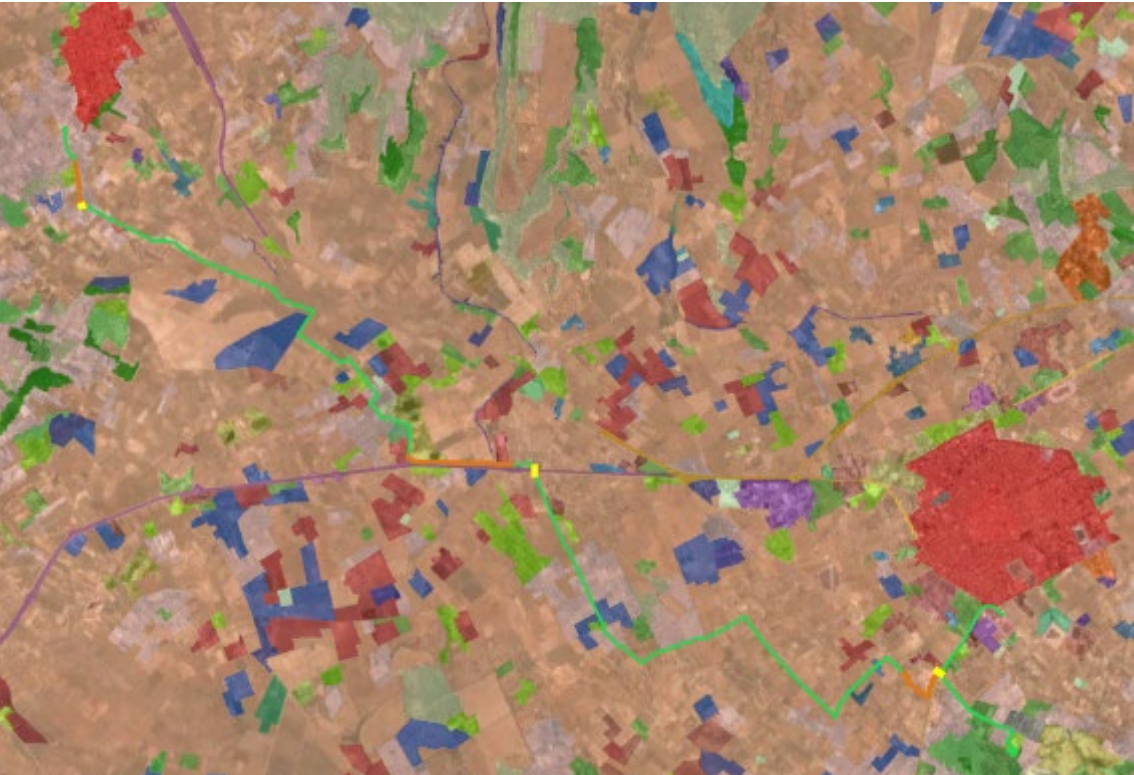


Figura 6 Usos del suelo en el ámbito de estudio

3.2 Usos y aprovechamientos

Para realizar el inventario de los usos actuales del suelo, se han utilizado las siguientes fuentes de información:

- Análisis de la cartografía de usos de suelo (SIOSE 2014).
- Ortofotos del PNOA del año 2019

Según el SIOSE y como se puede observar en las siguientes fotografías, el terreno por donde irá la nueva conducción transcurre en su mayor parte por caminos existentes, cruzando una zona agrícola mayoritariamente de cultivos herbáceos de secano. También hay varias canteras en el entorno.

La parcela donde se ubicará el depósito se trata de una antigua parcela agrícola en desuso.



Foto 1 Parcela depósito

3.3 Marco geológico

Según el Mapa Geológico de las Illes Balears escala 1:25.000 del año 2004 y como se puede ver en la siguiente ilustración, el ámbito de estudio tiene el siguiente marco geológico:

- Jurásico medio-superior (Dogger-Malm), de Margas con intercalaciones de calizas detríticas y oolíticas. (En el arranque de la conducción en Petra)
- Oligoceno - Mioceno inferior, de Conglomerados y brechas con matriz carbonatada.
- Mioceno medio (Serravaliense), de Limos y Margas grises.
- Mioceno inferior (Burdigaliense), de Margas, areniscas y conglomerados.

- Cretácico inferior-medio, de Margas pelágicas blancas y calizas.
- Cuaternario, de Limos, arcillas y gravas Eolianitas en la costa.
- Triásico superior - Jurásico inferior, de Dolomías trituradas con calizas a techo. (Manacor Zona del depósito)

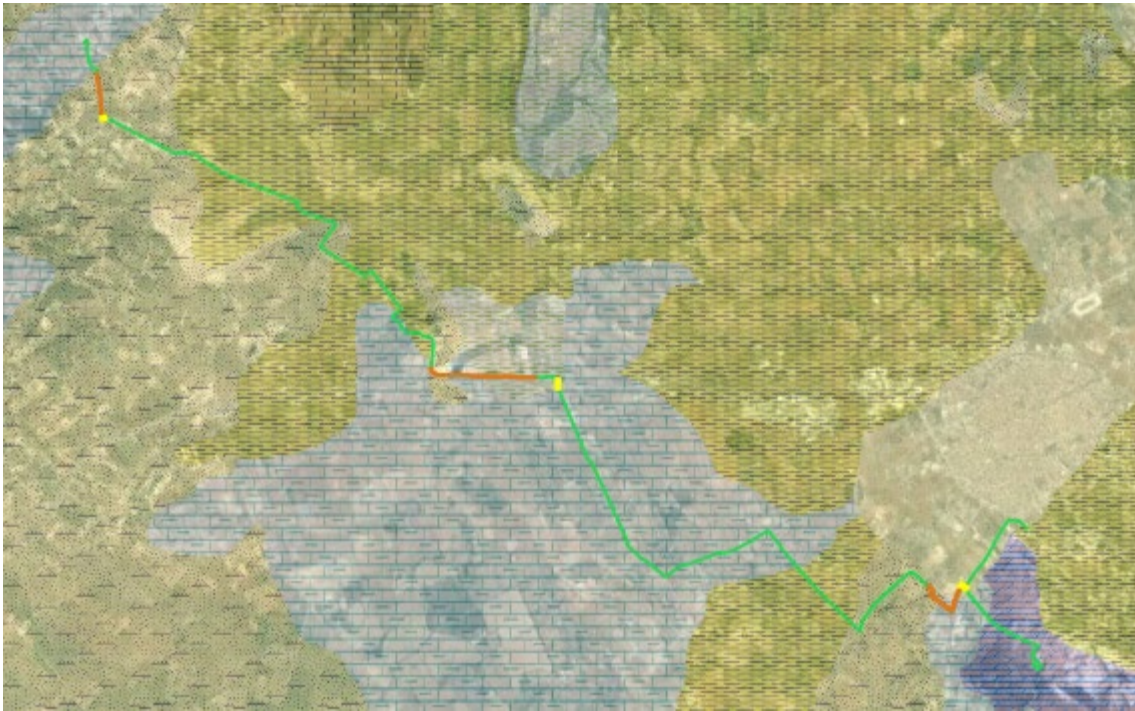


Figura 7 Geología presente en el ámbito de la conducción

3.4 Fisiografía y relieve

La zona de estudio tiene una fisiografía ondulada.

3.5 Edafología

En la formación de los suelos, la litología, la topografía, el clima y los organismos (vegetación y fauna) son agentes que interactúan en el tiempo, determinando las características y la estructura de los horizontes edáficos, su espesor, propiedades, desarrollo, etc.

Hay dos clases de suelos en la zona de estudio que pertenecen a las siguientes unidades taxonómicas de clasificación de suelos U.S.D.A (Soil Taxonomy):

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO
Entisol	Orthent	Xerorthent
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept

Los Entisoles son suelos desarrollados sobre material parental no consolidado que en general no presentan horizontes genéticos (excepto un horizonte A), ni de diagnóstico. Los Orthents son Entisoles que se han formado sobre superficies

erosionadas recientemente y que no han evolucionados más debido a que su posición fisiográfica conlleva una gran inestabilidad del material parental. se encuentran en cualquier clima y bajo cualquier vegetación.

Los Inceptisoles son suelos que empiezan a desarrollarse y su principal característica de formación es la presencia de horizontes de diagnóstico poco evolucionado. Los Ochrepts son los Inceptisoles de color claro pardusco, más o menos libremente drenados de latitudes medias e incluso altas. Se han formado sobre pendientes débiles.

3.6 Clima

El clima de Mallorca es típicamente mediterráneo, con unas temperaturas medias templadas y un régimen de precipitaciones estacional, coincidiendo la estación seca con la cálida en verano.

Este estudio se ha realizado en base a la información suministrada por el Ministerio de Medio Ambiente, en el que encontramos los datos climáticos referidos a una serie de observatorios distribuidos por toda geografía nacional. La estación meteorológica seleccionada para la caracterización general del ámbito de estudio es la de MANACOR “PERLAS”, por su emplazamiento y datos que recoge. Aunque hay otra estación más cercana al proyecto, ésta no tiene datos de temperatura, por lo tanto se ha descartado.

OBSERVATORIO	TIPO	ALTITUD (m)	LATITUD	LONGITUD	AÑOS ÚTILES
Manacor “Perlas”	Termopluviométrico	85	39° 34'E	03° 13'E	27-31

3.6.1 Temperaturas

OBSERVATORIO	AÑO	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Manacor “Perlas”	17,4	10,1	10,8	12,8	14,3	18,3	22,3	25,8	26,6	23,1	18,9	14	11,3

Tabla 1 Temperaturas medias en el observatorio señalado.

La temperatura anual media ronda los 17°. Los meses más fríos son los de diciembre, enero y febrero, con temperaturas medias alrededor de 10-11°, y los meses más cálidos son julio y agosto en los que la temperatura mensual media ronda los 26°.

En los meses de invierno la temperatura máxima media ronda los 10,7 °. Las mínimas durante el invierno pueden alcanzar los 5,4 °.

Los meses de verano tienen temperaturas medias máximas alrededor de 32,8°, llegando las temperaturas extremas a superar los 37°, las temperaturas mínimas en verano rara vez descienden por debajo de los 13°, siendo la media de las mínimas de alrededor de 15°C.

3.6.2 Precipitaciones

OBSERVATORIO	AÑO	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Manacor "Perlas"	508,3	42,7	33,9	39,8	47,3	36,6	16,9	5,9	31,9	52	60,1	76,4	64,9

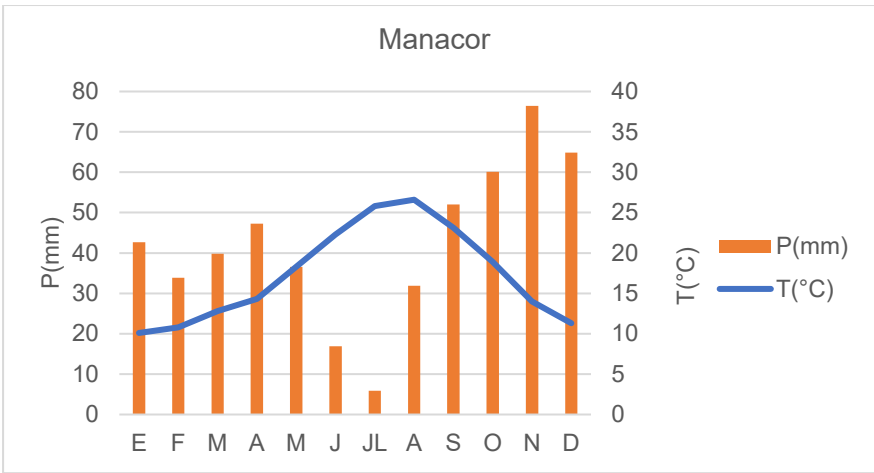
Tabla 2 Precipitaciones medias en el observatorio señalado.

En la distribución de la precipitación dentro de un año se observa la existencia de máximos en otoño; los meses más secos corresponden a junio y julio.

La precipitación en 24 h. puede alcanzar hasta 52,60mm. Estas precipitaciones se corresponden con los denominados fenómenos de gota fría, en los cuales se combinan bajas temperaturas en altura y la entrada de vientos del este cálidos y húmedos, que al encontrar barreras orográficas ascienden, se enfrían y provocan las lluvias intensas.

3.6.3 Diagrama de Gaussen

A continuación se muestra el diagrama de Gaussen para el municipio de Manacor. Se ha elaborado con los datos de temperaturas y precipitaciones medias mensuales, del observatorio ya mencionado en los puntos anteriores.



En este diagrama podemos ver que nos encontramos en un clima monoxérico, con un periodo seco que abarca desde mayo hasta agosto.

3.6.4 Clasificación climática

La caracterización climática de un territorio puede realizarse según distintos criterios, que conducirán a varias clasificaciones climáticas con rangos de aplicación restringidos.

Según el índice de aridez de Martonne, la zona se enmarcaría dentro de un clima de Regiones del olivo y de los cereales.

Según Dantín-Revenga la clasificación del índice termopluviométrico nos encontramos en una zona semiárida.

Según el índice de Emberger se puede deducir que nos encontramos en un clima semiárido.

Según Papadakis (1966) los inviernos son tipo Citrus (Ci), veranos Gossypium (g), régimen de humedad Mediterráneo (Me) y régimen térmico Mediterráneo subtropical semicálido (Su).

3.7 Hidrología

3.7.1 Hidrología superficial

La red de drenaje es un elemento fundamental en el modelado del paisaje. Por eso los cambios hidrológicos que pueden derivarse de las actuaciones, pueden influir de manera considerable en la hidrología y en consecuencia en el paisaje.

En la zona de estudio hay un barranco canalizado, el Rieró de Na Borges, que es cruzado por la conducción prevista en este proyecto.

El punto de cruce de la conducción con este torrente se localiza a la altura del cruce de este con la autovía MA-15, en un tramo donde el cauce se encuentra canalizado y sin vegetación de interés.



Figura 8 Cauces del entorno del proyecto



Figura 9 Detalle del punto de cruce de la conducción con el “Rieró de Na Borges”



Foto 2 Punto de cruce de la conducción con el “Rieró de Na Borges”

3.7.2 Hidrología subterránea

Los principales acuíferos de Mallorca se corresponden con terrenos terciarios y cuaternarios que conforman las llanuras de las islas.

En el ámbito de estudio se localizan varias masas de agua de acuíferos poco profundos: PETRA (1815M4), JUSTANÍ (1818M4), SON MACIÀ (1818M5), SA TORRE (1818M3) y SON TALENT (1818M1).

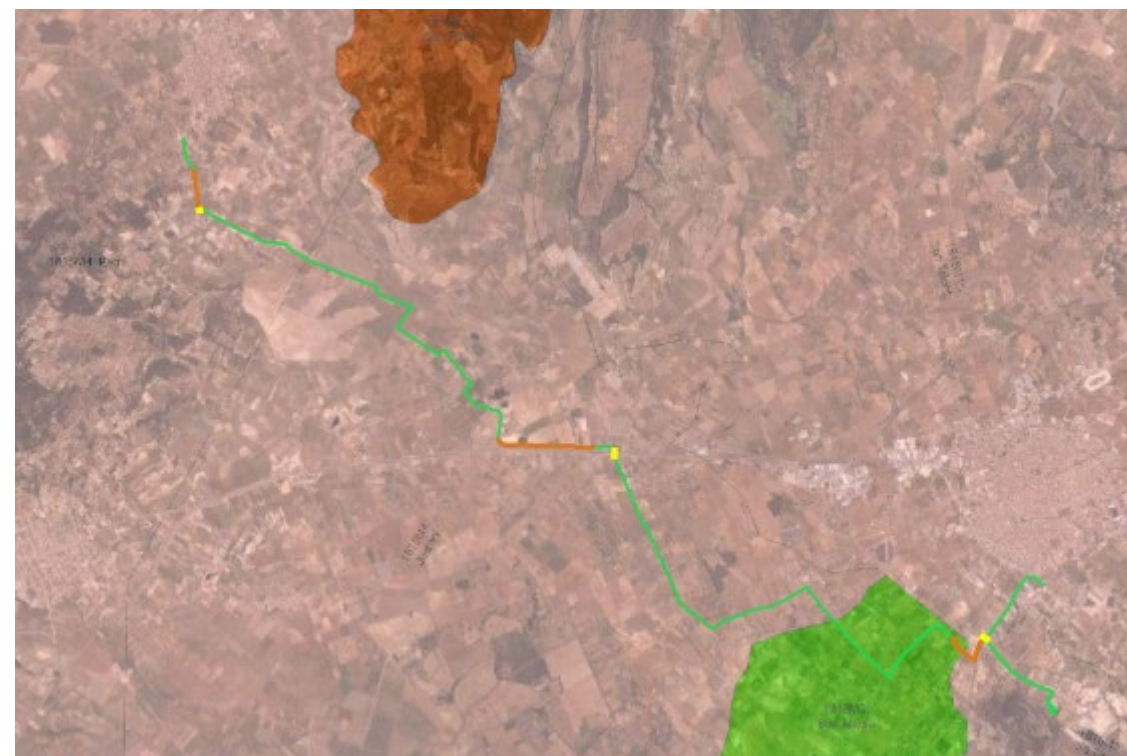


Figura 10 Masas de agua subterránea

Según la cartografía de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos de las Islas Baleares calculada mediante el método DRASTIC, todo el trazado de la conducción presenta una vulnerabilidad de nivel moderada o baja, mientras la parcela donde se localiza el depósito presenta una vulnerabilidad alta.



Figura 11 Vulnerabilidad acuíferos

Por las características de este proyecto, estos acuíferos no se verán afectados.

3.8 Vegetación y flora

3.8.1 Vegetación potencial

Para la descripción de la vegetación potencial de la zona se utilizará la clasificación de Rivas – Martínez, expuesta en la memoria del Mapa de Series de Vegetación de España, publicado por el Instituto Nacional de Conservación de la Naturaleza (ICONA, 1987).

Así pues, la tipología biogeográfica del área estudiada será la siguiente:

Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea-Occidental. Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Balear, Sector Mallorquín.

Desde el punto de vista bioclimático, la zona de estudio se encuentra en el Piso Bioclimático Mesomediterráneo de ombroclima seco, estando su vegetación potencial incluida en la Serie meso-termomediterránea balear de *Quercus ilex* o alsina (*Cydami balearici-Querceto ilicis sigmetum*). Faciación típica basófila.

3.8.2 Vegetación actual

La vegetación existente en el entorno es nitrófila y arvense, ligada a estos cultivos y entornos humanizados. Según el Bioatles de Baleares, las especies vegetales de la zona son:

Especie	Nombre común	Catalogado	Amenazado	Endémica
<i>Apium nodiflorum</i>	Gallassa, Api de síquia, Creixenera, Créixens bords, Agret, Clenxot	No	No	No endémica
<i>Daucus carota</i>	Pastanaga borda, Botxes, Fonollassa	No	No	No endémica
<i>Daucus carota subsp. maximus</i>	*	No	No	No endémica
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fonoll, Fonollera, Herba de les vinyes	No	No	No endémica
<i>Foeniculum vulgare subsp. vulgare</i>	Fonoll, Fonollera, Herba de les vinyes	No	No	No endémica
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Card	No	No	No endémica
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Margalides, Moixos, Sordonaia, Bolitx, Bolic	No	No	No endémica
<i>Cichorium intybus</i>	Cama-roja, Xicòria, Xicòria de cafè, Xicòria amarga, Mastegueres	No	No	No endémica
<i>Cynara cardunculus</i>	Herba-col, Carxofera borda, Card soler, Card d'herba, Card de formatjar	No	No	No endémica
<i>Dittrichia viscosa subsp. viscosa</i>	Olivarda	No	No	No endémica
<i>Galactites tomentosa</i>	Card trompeter, Card blanc, Card de xeremeia, Calcida blanca	No	No	No endémica
<i>Pallenis spinosa subsp. spinosa</i>	Gravit, Pares-i-fills, L'ull de bou	No	No	No endémica
<i>Urospermum dalechampii</i>	Morro de porc, Amargot, Pom de morro, Cuixa barba, Cuixa de dona	No	No	No endémica
<i>Beta vulgaris</i>	Bleda	No	No	No endémica
<i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i>	Savina, sivina	No	No	No endémica
<i>Quercus ilex subsp. ilex</i>	Alzina	No	No	No endémica
<i>Erodium malacoides subsp. malacoides</i>	Rellotges, Agulleta, Forquilles, Bec de cigonya	No	No	No endémica
<i>Hypericum perforatum</i>	Herba de Sant Joan, Tresflorina vera, Pericó, Herba foradada	No	No	No endémica
<i>Asphodelus aestivus</i>	Albó, Porrassa, Caramuixa (planta seca)	No	No	No endémica
<i>Asphodelus fistulosus</i>	Porrassí, Cebollí, Cibolla	No	No	No endémica
<i>Lavatera arborea</i>	Malva, Malvera, Vauma, Vaumera, Malva de fogasseta	No	No	No endémica
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Ullastre, Rabell, Oastre	No	No	No endémica
<i>Himantoglossum robertianum</i>	Mosques grosses	No	No	No endémica
<i>Ophrys bombyliflora</i>	Mosques petites	No	No	No endémica
<i>Ophrys speculum</i>	*	No	No	No endémica
<i>Ophrys tenthredinifera subsp. tenthredinifera</i>	Mosques vermelles	No	No	No endémica
<i>Orchis italica</i>	*	No	No	No endémica

	Rosella, Roella, Rovella, Gallaret, Gaigallaret, Gallet, Gall, Cacaraquec, Quicaraquic, Paparota, Babol, Caputxí, Monges, Màpola, Vermelló			
<i>Papaver rhoeas</i>		No	No	No endémica
<i>Pinus halepensis</i> var. <i>halepensis</i>	Pi blanc, Pi bord	No	No	No endémica
	Plantatge de fulla estreta, Herba de cinc nirvis, Herba de cinc costures, Cinc-venes, Plantatge lanceolat			
<i>Plantago lanceolata</i>		No	No	No endémica
<i>Arundo donax</i>	Canya	No	No	No endémica
<i>Avena barbata</i>	Cugula, Civada de capellà	No	No	No endémica
<i>Piptatherum miliaceum</i>	Ripoll	No	No	No endémica
	Paradella crespa, Remeneguera, Romarill, Roma, Llengua de bou, Arengada de porc			
<i>Rumex crispus</i>		No	No	No endémica
<i>Reseda lutea</i>	Enturió, Galda, Gandalla, Bufadors	No	No	No endémica
	Esbarcer, Morillera, Morera, Morera salvatge, Romeguer, Romiguera, Albarzer, Abatzer, Abarta			
<i>Rubus ulmifolius</i>		No	No	No endémica
<i>Populus alba</i>	Àlber, Poll blanc	No	No	No endémica
<i>Populus nigra</i>	Poll, Pollancre	No	No	No endémica
<i>Solanum bonariense</i>	*	No	No	No endémica
<i>Celtis australis</i>	Lledoner	No	No	No endémica
<i>Ulmus minor</i>	Om	No	No	No endémica



Foto 3 Vegetación del entorno del proyecto (Camino por el que discurre la conducción)

Las parcelas privadas por las que cruzan algunos tramos de la conducción son mayoritariamente de cultivos herbáceos o eriales, por lo que la vegetación afectada por el proyecto es vegetación sin interés.



Foto 4 Parcela privada por la que discurre la conducción (Cultivos de herbáceos)



Foto 5 Camino por el que discurre la conducción.



Foto 6 Camino por el que discurre la conducción.

En algunos tramos que la conducción discurre por parcela privada, esta podrá afectar a algunos especímenes de árboles adultos, como son algarrobos, 5 almendros, y un pino, en especial en el tramo de esta condición que discurre paralelamente a la carretera MA-3310.



Foto 7 Acebuche junto a la Ma-3310 que podría verse afectado por la obra de la conducción.



Foto 8 Cipres junto a la Ma-3310 que podrían verse afectados por la obra de la conducción.



Foto 9 Acebuche que podría verse afectados por la obra de la conducción.

3.9 Fauna

La fauna está condicionada por la vegetación existente, así como por el grado de humanización del medio, lo cual determina que las especies faunística presentes sean antrópicas de amplia distribución espacial y escaso valor ambiental.

Según los datos del Bioatles de Baleares, la fauna catalogada o amenazada encontrada en las cuadrículas del entorno del proyecto es la siguiente:

Especie	Nombre común (Especie)	Catalogado	Amenazado	Endémico
<i>Coturnix coturnix</i>	Guàtlera	No	Sí	No endémico
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Setmesó	Sí	No	No endémico
<i>Atelerix algirus</i>	Eriçó	Sí	No	No endémico

Por las características de este proyecto, no se espera que afecte a ninguna de estas especies.

3.10 Hábitats

En el entorno del proyecto, más concretamente en el barranco llamado Rieró na Borges al sur de la autovía Ma-15, se encuentran los siguientes hábitats:

- Arundini-Convolvuletum sepium
- Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispinae
- Brachypodietum phoenicoidis

Este proyecto no afecta a estos hábitats, ya que la conducción cruza por un tramo del cauce encauzado y sin vegetación de interés-



Figura 12 Hábitats en el entorno del proyecto

3.11 Áreas de interés

3.11.1 Espacios naturales y Red Natura 2000

Este proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido, ni a ningún espacio incluido en la Red Natura 2000.

Los espacios más próximos a la zona de estudio son el LIC “Na Borges”, a más de 1 km al norte de la actuación, y la ZEPA “Pla de Vilafranca” a unos 2 km al sur.

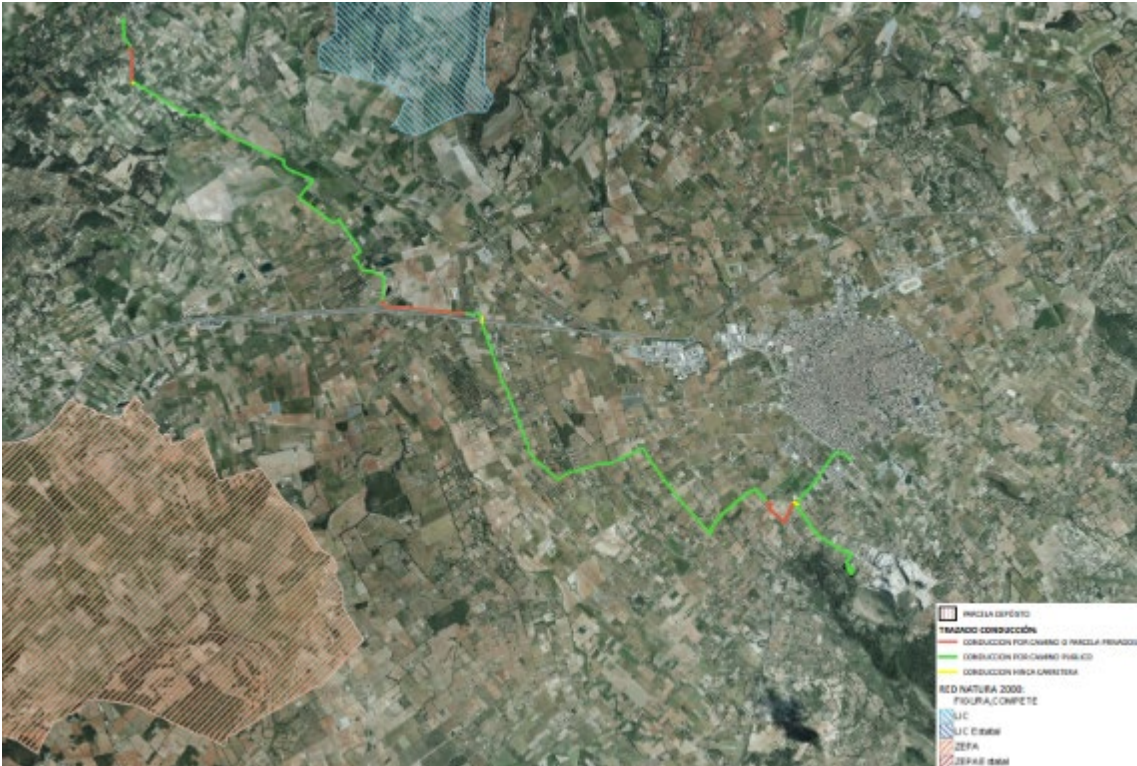


Figura 13 Espacios de la RN2000 cercanos al ámbito de estudio

3.11.2 Figuras LEN

Son zonas gestionadas, reglamentadas o utilizadas en ordenación territorial: Delimitaciones de las figuras definidas en la "Llei 1/91 d'Espais Naturals (LEN)" de las Islas Baleares y actualizadas según las diferentes normativas que se han aprobado hasta 2015 (ANEI, ARIP i AAPI).

Este proyecto no afecta a estas figuras.



Figura 14 Figuras LEN cercanas al ámbito de estudio

3.11.3 Suelo forestal

Este proyecto discurre por caminos existentes y parcelas agrícolas, por lo que no afecta a suelo forestal.

3.12 Patrimonio Cultural

La legislación en materia de protección del patrimonio cultural viene determinada por la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, de carácter estatal, complementada y desarrollada por la Ley 12/1998, de 21 de diciembre, de Patrimonio Histórico de las Islas Baleares y por lo que establece el Plan Territorial Insular de Mallorca.

Según el visor de Patrimonio histórico, este proyecto no afecta a ningún bien de interés cultural (BIC), ni Bien Catalogado (BC).

En cuanto al municipio de Manacor, de acuerdo al catálogo de elementos y espacios protegidos de su nuevo Plan General en tramitación, existe un yacimiento arqueológico (JA-263 denominado “Cas Caminer”) próximo al trazado de la condición de agua, con una zona de protección ambiental propuesta de 70m alrededor.

En el diseño del trazado de esta conducción se ha evitado afectar a esta zona de protección, tal y como se puede observar en la siguiente ilustración.



Figura 15 Catálogo de elementos y espacios protegidos del nuevo Plan General de Manacor en tramitación

3.13 Paisaje

Tal y como se describe en anexo de incidencia al paisaje de este estudio de impacto ambiental, el proyecto no se encuentra en ningún espacio protegido y no se prevé que provoque un impacto paisajístico significativo sobre la situación actual, ya que la tubería irá soterrada, y el depósito es poco visible.

3.14 Planeamiento vigente

La conducción entre Petra y el depósito nuevo de Manacor, comienza en el término municipal de Petra, en el nuevo depósito del Abaqua en Petra. Todo el trazado transcurre por caminos de titularidad pública, excepto algunos pequeños tramos que se impone servidumbre en fincas privadas.

Todo el trazado se ubica fuera de zonas protegidas por el Plan Territorial de Mallorca o por la Red Natura 2000.

La conducción entre el depósito nuevo de Manacor y el actual depósito elevado de Manacor se establece, primeramente, por caminos de titularidad pública y posteriormente por la zona de servidumbre de la carretera, justo en una zona lateral de la misma. Finalmente entra en la zona urbana de Manacor y llega al depósito municipal bajo vial público. Al igual que en el tramo anteriormente descrito, no se afectan zonas protegidas así catalogadas tanto por la Red Natura 2000 como por el Plan Territorial de Mallorca.

El nuevo depósito de Manacor se ha situado en una zona rústica.

Según el Plan General vigente de Manacor, aprobado el 27 de junio de 2016, tanto las parcelas por donde pasará la conducción de agua como la parcela donde se ubicará el nuevo depósito, están en Suelo Rústico de Régimen General Zonas agrícolas (SRG C AR). Este municipio tiene un Plan General en tramitación desde 2019.

Según las Normas Subsidiarias vigentes de Petra, aprobadas el 9 de marzo de 1995 por la Comisión Insular de Urbanismo de Mallorca, el suelo por donde pasará la conducción es Suelo Rústico Áreas agrícola -ganaderas (SRG AR AR).

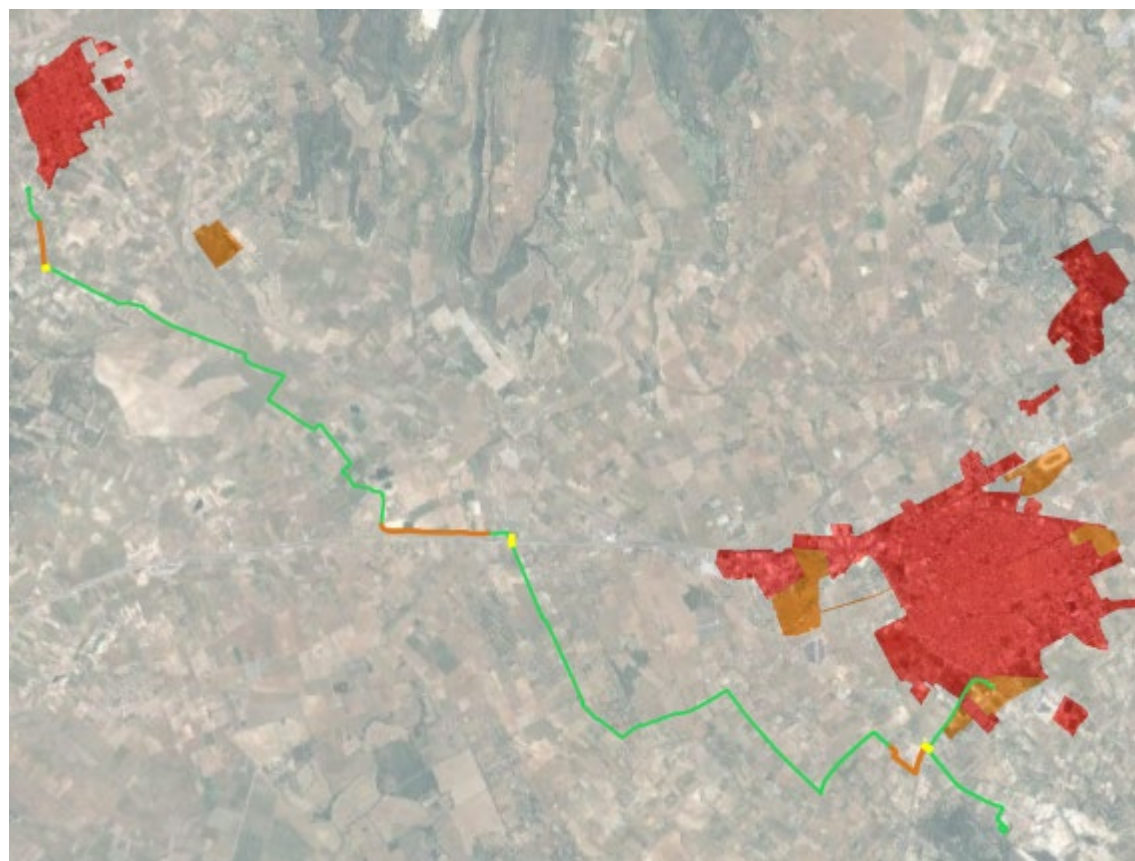


Figura 16 Planeamiento vigente

3.15 Riesgos o azares ambientales

3.15.1 Riesgo de inundación

La zona de estudio según la cartografía de Áreas de Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSI) no tiene ningún riesgo de inundación.

3.15.2 Riesgo de inestabilidad de laderas

Según la cartografía del PTI de Mallorca, la zona de estudio no presenta este riesgo.

3.15.3 Riesgo de contaminación de acuíferos

Tal y como se ha descrito en el punto 3.7.2 de esta memoria, según la cartografía de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos de las Islas Baleares, todo el trazado de la conducción presenta una vulnerabilidad de nivel moderada o baja, mientras la parcela donde se localiza el depósito presenta una vulnerabilidad alta.

3.15.4 Riesgo de incendio forestal

Según datos de la IDEIB, el área del proyecto tiene un riesgo de incendio forestal bajo, excepto una pequeña zona forestal que tiene riesgo moderado.



Figura 17 Riesgo de incendio forestal en el ámbito de estudio. (Fuente: ideIB)

3.16 Estudio socioeconómico

En la redacción de este apartado, se ha utilizado la información recogida en la web del Instituto de Estadística de las Islas Baleares (IBESTAT).

Al ser un proyecto que afecta a dos municipios, este apartado se referirá a Petra y a Manacor.

3.16.1 Población

El municipio de Petra contaba en 2020 con una población de 2.942 hab., y ha registrado un mínimo aumento en el número de habitantes en los últimos 10 años, pasando de unos 2.928 en 2010 hasta los 2.942 habitantes en 2020.

Por otro lado, el municipio de Manacor contaba en 2020 con una población de 44.527 hab. notándose un aumento en el número de habitantes en los últimos 10 años (40.859 hab. en 2010).

Estructura de la población (Padrón 2020):

- En la distribución de la población por edad y sexo, se puede observar que el grupo de los hombres de 40 a 44 años es el más representativo en los dos municipios.
- La población joven está en el 15,1% en Manacor y un 10,7% en Petra (entre 15-25 años).
- El índice de envejecimiento es del 67,3% en Manacor, y del 105,1% en Petra.

3.16.2 Economía

Actividad económica	PETRA (2018)	MANACOR (2020)
% agrícola-ganadero-pesquero	1,1	0,6
% industria	21,9	11,2
% construcción	20,3	17,1
%comercio al por menor	19,6	24,0
%hostelería y restauración	16,0	15,4
% resto servicios	21,2	31,7

Tabla 3 Cuentas cotización inscritas al régimen general (Fuente Tesorería de la Seguridad Social, IBESTAT)

Mercado de trabajo	PETRA (2018)	MANACOR (2020)
% agrícola-ganadero-pesquero	0,6%	0,6%
% industria	27,5%	11,2%
% construcción	16,0%	17,1%
% comercio al por menor	26,9%	24,0%
% hostelería y restauración	14,3%	15,4%
% resto servicios	14,7%	31,7%

Tabla 4 Mercado de trabajo en los dos municipios (Fuente Tesorería de la Seguridad Social, SOIB, IBESTAT)

4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 diciembre, de Evaluación Ambiental, se establece como necesario el determinar medidas preventivas y correctoras, en función de los impactos, riesgos y limitaciones que se deducen tanto del análisis territorial previo que se ha realizado, como de las clasificaciones establecidas, y las incidencias que de todo ello se han derivado.

En este apartado, que se desarrolla a continuación, se pretende realizar un análisis previo y valoración de los potenciales impactos (efectos), que este proyecto pueda producir.

4.1 Metodología

El análisis de los potenciales impactos medioambientales se realiza para las siguientes fases y condiciones:

- 1. **Fase de construcción o ejecución:** Se identifican y evalúan, la incidencia sobre los factores ambientales de las acciones relacionadas con las obras de las nuevas instalaciones necesarias.
- 2. **Fase de funcionamiento:** se identifican y evalúan los impactos ambientales derivados del proceso productivo, en las siguientes condiciones:
 - Condiciones normales de funcionamiento.
 - Condiciones anormales y de emergencia

En la metodología empleada para el presente estudio se siguen los siguientes pasos:

- Identificación de los impactos ambientales: Se realiza utilizando una matriz del tipo causa efecto. Que consiste en un cuadro de doble entrada, donde las acciones/actividades de impacto aparecen en columnas; mientras los factores receptores de los impactos aparecen en filas. Las interacciones detectadas, es decir, los cruces entre acciones y factores, son señaladas en la matriz de identificación. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.
- Descripción de los impactos ambientales: Se describe las posibles alteraciones que pueden producir las acciones consideradas en los distintos factores ambientales.
- Valoración de los impactos ambientales: La valorización de impactos presenta como principal objetivo la jerarquización de los mismos, con finalidad de adoptar las medidas preventivas y correctoras más adecuadas para mitigar o minimizar los impactos ambientales generados.

Esta valoración se realiza de manera cualitativa, y los criterios empleados son los siguientes:

- Carácter, considerando si el impacto es positivo o negativo.
- Grado de perturbación.
- La importancia, desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental.
- Riesgo de ocurrencia, entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes.
- Extensión.
- Duración a lo largo del tiempo, considerando como permanente (duradera durante toda la vida del proyecto), media (durante la operación del proyecto) y corta (durante la etapa de construcción del proyecto).
- Reversibilidad para volver a las condiciones iniciales.

Finalmente, los impactos se catalogan en **positivos** y **negativos**. Los impactos clasificados como positivos a su vez se diferencian en altos, medios y bajos, mientras que los impactos negativos se dividen en **críticos**, **severos**,

moderados y **compatibles**, de acuerdo con la definición establecida en el punto 8 de Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 diciembre, de Evaluación Ambiental.

En este análisis, se realizará una valoración cualitativa, de los potenciales impactos, en base a las siguientes definiciones:

Valoración Impacto	Definición
COMPATIBLE	Impactos positivos, significativos o no, impactos negativos mínimos o no existencia de impactos. No se precisan medidas correctoras, sin perjuicio de que se tomen medidas preventivas que eviten el impacto en el caso en que sea adverso.
MODERADO	Impacto admisible. En el caso de ser recuperable, la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo y es aconsejable la aplicación de medidas correctoras y preventivas.
SEVERO	Impacto que puede ser admisible, aunque su magnitud exige la introducción de prácticas correctoras y preventivas para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Pese la propuesta y aplicación de estas prácticas, la recuperación requiere de un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Impacto de difícil admisión. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación de dichas condiciones. Es poco factible la introducción de prácticas correctoras.

4.2 Acciones y efectos sobre el medio físico, biológico y perceptual

Los factores ambientales susceptibles de recibir el impacto ambiental debido a las diferentes acciones/actividades a desarrollar en el proyecto utilizados en la matriz de identificación de impactos serán los siguientes, para todas las fases contempladas:

1. Suelo
2. Atmósfera.
3. Hidrología superficial.
4. Hidrología subterránea.
5. Fauna
6. Vegetación
7. Ruido
8. Población
9. Sectores productivos.

Por otro lado, las acciones/actividades susceptibles de generar impacto se describirán para cada fase de las contempladas (fase de construcción y fase de funcionamiento).

4.2.1 Fase de construcción

La fase de construcción comprende todas las acciones derivadas de la apertura de zanjas, instalación de la conducción, adecuación de caminos afectados y construcción del depósito y sus instalaciones.

Para su análisis, se han analizado los siguientes factores ambientales:

SUELO Y VEGETACIÓN

Estos dos factores se analizan de forma conjunta porque se ven afectados por las mismas acciones en la fase de construcción:

- Desbroce y despeje:
El desbroce y despeje de la zona donde se ubicará el depósito, y de los tramos de conducción en parcelas privadas, tras el replanteo de la obra, consiste en la primera operación a llevar a cabo. En todas las zonas afectadas se procederá a la eliminación de la cubierta vegetal. En este proyecto, los usos del suelo y la vegetación presente son campos de cultivo, principalmente cultivos herbáceos, campos de frutales de secano, o caminos existentes, no se afecta a vegetación forestal.
- Movimiento de tierras:
El movimiento de tierras es una de las acciones que más afecciones van a producir en el entorno. Este movimiento de tierras consistirá en:
 - Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal en la zona donde se ubicará el depósito de agua.
 - Zanjas para tubería de agua soterrada.

Para este movimiento de tierras será necesario el empleo de medios mecánicos. Además de la retirada física de la vegetación, las emisiones de polvo provocadas por estas acciones pueden provocar la deposición de partículas sobre la vegetación circundante.

ATMÓSFERA

- Emisión de partículas de polvo a la atmósfera:
Esta acción refleja el levantamiento de polvo producido en la fase de ejecución de la obra procedente del movimiento de tierras y al trasiego de vehículos y maquinaria pesada. Este efecto repercutirá en los siguientes aspectos ambientales:

El polvo generado afectará a la calidad del aire incrementando la concentración de partículas en suspensión, incidiendo de forma indirecta sobre la vegetación y cultivos, por su deposición sobre ésta.

- Emisión de gases:
La maquinaria pesada y los vehículos que se desplacen por el área delimitada por las obras generarán emisiones de gases a la atmósfera ocasionando concentraciones puntuales de éstos por encima de los niveles habituales en la zona.

RUIDO

- Contaminación acústica:
Los mismos focos de producción de polvo lo serán de ruidos. No se prevé que afecte a urbanas o residenciales, ya que no hay ninguna próximas al ámbito del proyecto. El aumento del ruido sí afectará a la fauna.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

- Alteración de cauces naturales:
El proyecto solo afecta al cauce denominado “Rieró de Na Borges”, que es cruzado por la conducción prevista en este proyecto.

El punto de cruce de la conducción con este torrente se localiza en un tramo donde el cauce se encuentra canalizado y sin vegetación de interés.

FAUNA

Durante la fase de construcción la fauna sufrirá molestias derivadas de las distintas acciones debidas principalmente al ruido, retirada de la vegetación y presencia continuada de personal en la obra.

PATRIMONIO CULTURAL

Las posibles afecciones que puedan producirse sobre este factor se prevén nulas. Existen elementos de patrimonio próximos a la conducción, pero fuera de su ámbito de afección.

POBLACIÓN

Para la fase de construcción del proyecto se requiere mano de obra y maquinaria, lo que generará empleo.

ACCIONES	Desbroces y movimientos tierras	Construcción del de la conducción.	Construcción del deposito	Reposición de los caminos afectados
FACTORES AMBIENTALES				
Suelo	X	X	X	
Atmósfera	X	X	X	
Ruido	X	X	X	X
Hidrología superficial				
Hidrología subterránea				
Fauna	X	X	X	X
Vegetación	X	X	X	
Patrimonio cultural				
Población	X	X	X	X
	X Impacto negativo	X Impacto positivo		

Tabla 5 Matriz causa-efecto de identificación de impactos en la fase de construcción.

4.2.2 Fase de funcionamiento

Comprende las acciones propias relacionadas con el funcionamiento o puesta en marcha de esta infraestructura, y el impacto social-económico. Se ha agrupado en funcionamiento en condiciones normales y anormales, y se analiza tanto para el depósito como para la conducción del agua potable.

- En condiciones **normales** de funcionamiento, tendrá efectos:
 - o Sobre el suelo, No se prevé efectos.
 - o Sobre el ruido, No se prevén efectos.
 - o Sobre la hidrología superficial, las instalaciones no afectan al funcionamiento de los cauces existentes.
 - o Sobre la hidrología subterránea, no se prevén efectos sobre los acuíferos.
 - o Sobre la fauna y vegetación en funcionamiento normal no se prevé efectos sobre la vegetación o la fauna.
 - o Paisaje, concluidas las obras, la presencia del depósito, único elemento visible del proyecto podría generar un impacto paisajístico que se analizará en el anexo de incidencia sobre el paisaje.

Sobre la población, puede generar una demanda de mano de obra para las labores de mantenimiento de la instalación. Así mismo esta instalación es un servicio básico para la población, lo que genera un impacto positivo sobre ella.

En condiciones anormales de funcionamiento y de emergencia, las acciones que pueden generar impacto vendrán determinadas fundamentalmente, por el riesgo de rotura de la tubería o, de fugas de cloro en el depósito del agua potable, que podrían afectar a la atmósfera, suelo, personas y aguas subterráneas.

Factores ambientales		Deposito		Conducción	
		Funcionamiento en condiciones normales	Funcionamiento en condiciones anormales	Funcionamiento en condiciones normales	Funcionamiento en condiciones anormales
Suelo. Edafología	Contaminación del suelo		X		
	Erosión		X		
Atmósfera	Calidad del aire		X		
Ruido	Contaminación acústica				
Hidrología superficial	Modificación de la hidrología				
	Calidad del agua				
Hidrología subterránea	Calidad del agua		x		
Fauna					
Vegetación					
Espacios de interés natural	EENN, protegidos o catalogados				
Paisaje		X			
Patrimonio cultural					
Sectores productivos	Economía	X			
		X impacto negativo	X impacto positivo		

Tabla 6 Matriz causa-efecto de identificación de impactos en la fase de funcionamiento.

4.3 Impactos potenciales en la fase de construcción y funcionamiento

A continuación, se caracterizan y valoran de forma sintética las alteraciones o impactos producidos por este proyecto, en su fase de construcción y posterior funcionamiento.

IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Fase de construcción:

Las principales alteraciones que se van a producir durante esta fase sobre el suelo son las relativas a los movimientos de tierra que se realizarán para la construcción del deposito y apertura de las zanjas.

Los volúmenes de excavación y relleno no suponen una gran magnitud, por lo que se caracteriza el impacto generado sobre el suelo, geología y geomorfología, por los movimientos de tierra y cambios de relieve como negativo, directo, permanente, reversible y recuperable, y se valora como **COMPATIBLE**.

La magnitud de este impacto sobre el medio edáfico está en función de la calidad del suelo afectado, de la superficie afectada/ocupada en la preparación de la parcela. El suelo donde se localiza el nuevo depósito son suelos inceptisoles, los cuales son suelos jóvenes con escaso desarrollo.

En consecuencia, el impacto por la pérdida de capacidad agrológica del suelo, considerando la pequeña superficie y las características agrológicas del mismo, se considera como un efecto negativo, directo, permanente, a corto plazo, reversible y recuperable, y se valora como **COMPATIBLE**.

Fase de funcionamiento:

En esta fase no se prevé ninguna afección por lo tanto, el impacto sobre el suelo se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

La construcción y funcionamiento del proyecto tendrá ciertos efectos sobre la calidad del aire de su entorno, derivado de la emisión de gases de combustión de maquinaria, aumento de partículas en suspensión en la fase de construcción y el incremento de niveles acústicos en la fase de funcionamiento.

Fase de construcción:

Como cualquier obra civil, durante la construcción existe un posible impacto de la alteración de la calidad del aire derivada de la emisión de partículas de polvo y gases de combustión como consecuencia del movimiento de tierras necesario durante la excavación, y del movimiento de maquinaria utilizado para ésta y otras acciones relativas a la ejecución del proyecto.

El impacto derivará fundamentalmente de los gases de combustión de la maquinaria y del polvo que se pueda levantar desde la zona de obras. Las emisiones producidas generarán un cambio local en la calidad del aire, cuya magnitud dependerá del volumen de dichas emisiones y otros parámetros, como intensidad del viento y la presencia de precipitaciones, que intervendrán en los valores de inmisión.

Considerando el tamaño de la obra, la contaminación generada será de magnitud reducida, por lo que se considera un efecto negativo, directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable, y se valora como **MODERADO-COMPATIBLE** considerando la aplicación de las oportunas medidas preventivas o protectoras.

Así mismo, durante esta fase de construcción, se producirá el aumento de los niveles sonoros debido a la operación de la maquinaria en acciones de excavación y movimiento de tierras, montaje de equipos, etc. En este sentido, las obras supondrán cierto incremento de los niveles de ruido en los alrededores del emplazamiento.

Considerando el carácter temporal de las obras, la no existencia en la proximidad de usos vulnerables a este ruido, y la aplicación de medidas preventivas o protectoras, hace que el impacto por ruido durante la fase de construcción se considere negativo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable, valorándose como **COMPATIBLE**.

Fase de funcionamiento:

El único potencial impacto son las emisiones de ruido de los equipos de bombeo, que, al tratarse de bombas eléctricas situadas en el interior de una caseta, no se prevé que generen niveles de ruido significativos. Por tanto, en esta fase no se prevén ningún tipo de impacto significativo sobre la atmosfera.

IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA

Fase de construcción:

Este proyecto solo afecta levemente a un cauce canalizado, por todo lo expuesto, el impacto sobre la hidrología superficial durante la fase de construcción se considera **COMPATIBLE**.

Así mismo, durante la fase de construcción, las instalaciones de trabajo temporal contarán con un área de oficinas equipada con baños y áreas de aseo, y cocina. Las aguas residuales generadas por estas instalaciones deberán ser recogidas en depósitos y recogidas por gestores autorizados para evitar cualquier afección a las aguas ya sea superficiales o subterráneas.

Considerando, la posibilidad de algún vertido durante las obras, este impacto se considera negativo, directo, temporal, discontinuo, sinérgico, reversible y recuperable y se valora como **COMPATIBLE**.

Fase de funcionamiento:

En cuanto a la hidrología superficial hay que indicar que, en la fase de funcionamiento, este proyecto no afecta al funcionamiento de ningún cauce superficial. Por todo ello se considera el impacto sobre la hidrología superficial como **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Los impactos del proyecto sobre la vegetación y los usos del suelo se producen fundamentalmente durante la fase de construcción, periodo en el que tienen lugar los movimientos de tierras, desplazamiento de maquinaria y acopio de materiales de construcción y montaje.

Fase de construcción:

La vegetación existente en las parcelas en las que se ha previsto el emplazamiento del depósito y la nueva conducción se corresponde mayoritariamente a caminos, zonas de cultivos, y áreas de vegetación herbácea, sin vegetación de especial interés. Existen algunos especímenes arbóreos que se podrían ver afectados por la obra, que se trasplantarán previamente a la ejecución de la obra.

Los movimientos de tierra se ceñirán principalmente a la parcela de edificio del depósito y a la zanja de la conducción. Por lo que el impacto por eliminación de la vegetación se valora como **COMPATIBLE**.

Por otra parte, las obras podrían afectar a los cultivos del entorno por la deposición de polvo originado en los movimientos de tierra. En este sentido el impacto por degradación de la vegetación del entorno será **COMPATIBLE**,

si se adoptan las medidas adecuadas para evitar la dispersión de polvo y partículas. Este impacto se caracteriza como negativo, directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable.

En cuanto al riesgo de incendio, este riesgo es bajo en el ámbito del proyecto por lo que el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Fase de funcionamiento:

Durante la fase de explotación no se generan impactos sobre la vegetación, por lo que el impacto durante el funcionamiento de la línea se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

El emplazamiento del depósito y su conducción se realizará sobre una zona agrícola, es decir un hábitat humanizado y alterado, sin especies de fauna de alto valor.

Fase de construcción:

Los efectos negativos sobre la fauna se producirán en esta fase, y se deberá a acciones como los movimientos de tierras, explanación y tareas de obra civil, el montaje de la infraestructura, los movimientos de la maquinaria y las emisiones de ruido en las distintas fases operativas, así como la ocupación del espacio físico por las instalaciones después de su construcción.

En los movimientos de tierra, se considera que la fauna afectada será de poca importancia, y escasa, pudiéndose dar el caso puntual de la eliminación de invertebrados del suelo y micromamíferos (ratones, etc.) que se encuentren temporalmente en el interior del ámbito del proyecto. Por lo que, considerando la escasa diversidad faunística del emplazamiento derivada de la actividad agrícola, este posible impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Durante las obras e instalación de las infraestructuras, también se podrán producir alteraciones en el comportamiento animal debido a las molestias del movimiento de maquinaria y camiones, así como a los ruidos producidos por las obras. Teniendo en cuenta la temporalidad de esta alteración, solo durante las fases de obras, el grado de antropización del entorno, y la escasa área de afección este posible impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Fase de construcción

Al tratarse de una tubería que discurre mayoritariamente por caminos públicos, el principal residuo de la obra estimado es el material del aglomerado de estos caminos.

Inicialmente se estima este en 1.879 Tn.

Este material se reciclará, para su posterior uso, para fabricar nuevo aglomerado a utilizar en los caminos.

Se estima que el material reciclado, y reutilizado será de 10% de áridos en nuevos firmes, es decir de 46.800 m² de nuevos firmes * 0,04 * 2,4 * 10% = 448 Tn reutilizadas.

Con lo que se estima que el residuo total generado de restos asfálticos será de 1.431 Tn, que serán gestionadas por un gestor autorizado.

Las tierras sobrantes de las zanjas se reutilizarán para la regeneración de canteras próximas a la obra, de acuerdo a la normativa vigente.

El resto de los residuos serán los típicos de una obra, como: RCDs, tableros, ferralla, plásticos, papel, etc, que se gestionarán a través de un gestor autorizado, de acuerdo al plan de residuos de la construcción que acompañara al proyecto final de la obra.

Por tanto, se considera este impacto como **MODERADO**.

Fase de funcionamiento

El único residuo significativo de la instalación en la fase de funcionamiento son los envase o contenedores del cloro a utilizar en el equipo de cloración. Residuos que serán gestionados por gestor autorizado. Por tanto, se considera este impacto como **MODERADO**.

IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN

Fase de construcción:

Las obras podrán generar molestias a la población, principalmente a los agricultores de las parcelas próximas, molestias ocasionadas fundamentalmente por los movimientos de tierra, el aumento del tráfico en la zona, la circulación de maquinaria, el incremento de partículas en suspensión y los ruidos producidos. Por otro lado, el ámbito del proyecto se encuentra alejado de los núcleos urbanos, se trata de un efecto de carácter temporal e intermitente que cesará en cuanto terminen los trabajos. Teniendo en cuenta las medidas protectoras previstas, el impacto sobre la población se considera negativo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable, valorándose como **COMPATIBLE**.

Asimismo, las obras del proyecto pueden generar efectos en la población activa, por la generación de empleo, lo que producirá una demanda moderada de mano de obra y de carácter temporal. Por lo que, el sector de población trabajadora puede sufrir un impacto positivo ante la creación de nuevos puestos de trabajo que puedan generarse. Su incidencia es **POSITIVA**, directa, temporal, simple y a corto plazo y de magnitud BAJA.

Fase de funcionamiento:

Durante la fase de funcionamiento habrá cierta necesidad de mano de obra para las labores de mantenimiento de la propia instalación. En cualquier caso, dado que estos trabajos serán puntuales y esporádicos debido a la automatización del funcionamiento de estas instalaciones, la generación de empleo durante esta fase tendrá una incidencia muy baja sobre la población local. Por ello este impacto se caracteriza como **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS NATURAL

No existe en las proximidades del proyecto ningún espacio natural protegido, espacios de la Red Natura 2000, o cualquier otra área de interés natural, por tanto, en la fase de construcción como de funcionamiento, el impacto será **NO SIGNIFICATIVO** o **NULO** sobre esta variable ambiental.

IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

No se afecta a elementos del patrimonio cultural, por tanto el impacto será **NO SIGNIFICATIVO**, tanto en la fase de obras como de funcionamiento.

IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

El presente estudio de impacto ambiental va acompañado del preceptivo anejo de incidencia sobre el paisaje, en el que se analiza en detalle el paisaje, y los impactos sobre el paisaje, y se concluye que estos son **MODERADOS**.

4.4 Resumen de los impactos potenciales

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la identificación, caracterización y valoración de los impactos generados en fase de construcción y funcionamiento.

Las magnitudes de impacto representadas responden a la escala utilizada de niveles de impacto: no significativo (NS), compatible (C), moderado (M), severo (S) y crítico (CR).

Se han reflejado también los efectos positivos (+) que producirá por este proyecto. Cuando se han considerado dos magnitudes para un mismo impacto, en la tabla se ha reflejado la magnitud de mayor orden.

FACTOR AMBIENTAL	FASE	ACCIÓN / ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN IMPACTO	
			Deposito	Conducción soterrada
SUELO, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Construcción	Desbroce, movimiento de tierras y cambios de relieve	C	C
		Pérdida de la capacidad agrológica	C	Nulo
	Funcionamiento	Contaminación del suelo	NS	Nulo
ATMÓSFERA	Construcción	Movimiento de tierras y movimiento maquinaria pesada	M-C	C
		Ruido	C	C
	Funcionamiento	Ruido	NS	NS
HIDROLOGÍA	Construcción	Afecciones a cauces naturales	Nulo	C
		Riesgo de inundación	Nulo	Nulo
		Riesgo de contaminación	C	C
	Funcionamiento	Contaminación acuífero	C	Nulo
VEGETACIÓN	Construcción	Eliminación de la vegetación	C	C
		Afección a los cultivos colindantes	C	C
		Riesgo de incendio forestal	NS	NS
	Funcionamiento	Sobre la vegetación	Nulo	Nulo
		Riesgo de incendio forestal	Nulo	Nulo
FAUNA	Construcción	Eliminación directa de la fauna	NS	NS
		Molestias a la fauna por las obras	NS	NS
	Funcionamiento	Eliminación directa de la fauna	Nulo	Nulo
		Molestias a la fauna	Nulo	Nulo
RESIDUOS	Construcción	Residuos de la construcción	M	M
	Funcionamiento	Residuos de funcionamiento deposito agua y cloración	M	Nulo
POBLACIÓN	Construcción	Molestias	C	C
		Generación de empleo	+ BAJO	+ BAJO
	Funcionamiento	Molestias	NS	NS
		Bienestar y la calidad de vida	NS	NS
ESPACIOS NATURALES Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS NATURAL	Construcción		Nulo	Nulo
	Funcionamiento		Nulo	Nulo
PATRIMONIO CULTURAL	Construcción y Funcionamiento		NS	NS
PAISAJE	Construcción	Pérdida de calidad paisajística	C	NS
	Funcionamiento	Pérdida de calidad paisajística	C	Nulo

Tabla 7 Tabla resumen impactos.

Como conclusión, según se observa en la tabla anterior, podemos decir que los impactos negativos que causan una mayor afección al entorno se concentran en la fase de construcción. Se trata de impactos considerados como compatibles y moderados, sobre los que habrá que incidir y aplicar las oportunas medidas correctoras.

El resto de los impactos son considerados como compatibles o no significativos, y positivos.

5 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

La función de este documento no es la de proponer medidas correctoras, sino la de un documento consultivo del sometimiento o no al procedimiento de evaluación ambiental del proyecto descrito, y en el caso de que el proyecto se someta a evaluación ambiental, el que sirva de actuación previa de acuerdo al artículo 34 de la Ley 21/20113, para solicitar al órgano ambiental que elabore un documento de alcance del estudio de impacto ambiental. En esta memoria se describen aquellas medidas correctoras que el proyecto tiene previstas como mínimo tener en cuenta, se someta o no a evaluación ambiental, en base a la calificación de los potenciales impactos, para evitar, minimizar o corregir, los impactos MODERADOS o prevenir los que puedan resultar COMPATIBLES.

Por la peculiaridad de la actuación, que es una canalización de agua soterrada, en su fase de funcionamiento no crea nuevos impactos sobre el estado actual, por lo que la gran parte de las medidas están dirigidas a la ejecución de la fase de construcción.

5.1 Medidas relativas a la protección del suelo y elementos relacionados

Las medidas protectoras que afectan a este factor ambiental están fundamentalmente encaminadas a la minimización de los impactos que se producirán en las acciones de transporte y acopio de materiales o preparación del terreno.

Estas medidas son para la **fase de construcción**:

- Antes del inicio de las obras, se definirá exactamente la localización de depósitos y lugares de acopio para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinarias. Se limitarán las actuaciones a las áreas estrictamente necesarias para ello, quedando prohibido invadir terrenos fuera de los delimitados según el proyecto.
- Balizamiento. La delimitación del área de actuación del territorio se balizará para evitar que se afecte una superficie superior a la necesaria. Esto permitirá conocer al personal de obra los límites del área de obra y evitar mayores afecciones potenciales al suelo de las estrictamente necesarias.
- La maquinaria y vehículos empleados deberán haber superado las inspecciones técnicas correspondientes y estar en perfectas condiciones de funcionamiento, especialmente en lo referente a fugas de lubricantes, o combustibles, emisión de gases y ruidos.
- En las obras sólo se realizarán las operaciones de mantenimiento diario imprescindible de maquinaria o vehículos, no permitiéndose operaciones que impliquen riesgo de contaminación del suelo, tales como cambio de aceite o lavado de vehículos. Éstas se realizarán en talleres autorizados o instalaciones apropiadas.
- Los residuos generados en la obra se eliminarán según normativa, sin que en ningún caso se proceda a la quema o abandono incontrolado de los mismos, especialmente de los peligrosos.
- Durante esta fase y debido al número de vehículos implicados, se pueden producir vertidos accidentales de lubricantes o hidrocarburos. Estos serán recogidos y se entregarán a un gestor de residuos autorizado.
- Todo residuo peligroso o vertido de sustancia peligrosa al suelo será retirado inmediatamente a contenedor correspondiente.
- En caso de que fuera necesario, control de los vertidos de hormigón y lavado de hormigoneras en lugares adecuados.

- Minimización de movimientos de tierra. Se minimizarán las de modificaciones del terreno, sin realización de explanaciones previas ni grandes movimientos de tierra, adaptándose por tanto la instalación a la morfología del terreno sin alterarla.
- Recogida y acopio de suelo vegetal. En los casos puntuales en que sea necesaria la retirada de la capa vegetal del suelo, esta será acopiada para su posterior uso en el ámbito del proyecto.
- Descompactación. Antes de finalizar la obra, en las zonas en que haya quedado el suelo compactado se procederá a su descompactación.
- Restitución de suelos. Tras la instalación de las infraestructuras se restituirán todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente (extendido de tierra vegetal, descompactación de suelos, revegetaciones, etc.) y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas.

5.2 Medidas relativas a la protección del medio ambiente atmosférico

Medidas en la **fase de construcción**:

- La maquinaria y vehículos empleados en las obras deberán haber superado las ITV correspondientes y estar en perfectas condiciones de funcionamiento; especialmente los niveles de emisión de ruidos y gases de combustión respetarán la normativa aplicable.
- Con carácter general el transporte de materiales pulverulentos dentro del área de afección se realizará con bañeras cubiertas con lona.
- Riego de accesos y caminos de obra Tanto la zona de trabajo como los caminos de acceso a la obra serán regados periódicamente con agua de lluvia o agua regenerada mediante cisterna con el fin de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera. Para garantizar esta humedad sobre el terreno se estima que una cisterna que aporte un caudal de 0,77 l/s con un frente de mojado de 5,6 m, circulando a una velocidad próxima a 20 Km/h, lograría este efecto. No obstante, esta posible frecuencia de riego se ajustará a las necesidades reales de la obra, así como a la climatología en cada momento.
- Durante la ejecución de las obras se incrementará el nivel sonoro diurno de la zona, aspecto que será controlado mediante dispositivos que reduzcan las vibraciones en la maquinaria. En este sentido se estará a lo dispuesto en la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de mayo de 2000 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre y su trasposición a la normativa nacional mediante el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero. Toda la maquinaria que circule por las obras lo hará a velocidad máxima de 20 Km/h con el fin de reducir la emisión de ruidos.

5.3 Medidas relativas a la protección de las aguas superficiales y subterráneas.

Medidas en la **fase de construcción**:

- Se tendrá un especial cuidado en la obra civil para evitar que el movimiento de tierras, acopio de materiales o circulación de la maquinaria alteren las escorrentías naturales de agua de la zona.
- Gestión de aguas residuales. Las aguas residuales que puedan generarse en obra serán recogidas de forma controlada para su correcta gestión.

- Pasos temporales de obras por cauces. En caso de que la maquinaria necesite atravesar algún cauce durante la obra, se realizará empleando caminos y pasos existentes.
- Los materiales peligrosos, especialmente los líquidos, como aceites, grasas, etc., se manipularán adoptando medidas preventivas para evitar vertidos de estos al suelo.
- Todo vertido al suelo de sustancias peligrosas se retirará de forma inmediata.

Medidas en la **fase de funcionamiento**:

- Los residuos procedentes del mantenimiento durante la explotación del depósito e instalaciones auxiliares, una vez puestos en marcha, serán gestionados según normativa y a través de una empresa autorizada.
- El depósito de hipoclorito de polietileno de 5.000 l suficiente para una dosificación semanal se instalará en una cubeta de seguridad para fugas de 0,5 m de altura.

5.4 Medidas relativas a la protección de la vegetación

Medidas en la **fase de construcción**:

- Balizamiento de la obra y elementos/zonas vegetales a evitar. Se balizarán las zonas de actuación de la obra, así como los caminos de acceso. De manera adicional se balizarán los árboles de mayor interés de manera que no se vean afectados por las obras, ni de forma directa ni indirecta.
- Los especímenes de árboles adultos, como son los algarrobos, almendros, pinos u olivos, que se puedan ver afectados por las obras, se trasplantarán siempre que sus condiciones fitosanitarias lo permitan o en su lugar se repondrán.

5.5 Medidas relativas a la protección de la fauna

Medidas en la **fase de construcción**:

- Evitar atrapamiento de fauna en zanjas. Se implementarán medidas, dentro del área de las obras, para evitar que se den atrapamientos de fauna en el interior de zanjas abiertas. Para ello se instalarán rampas de escape en su interior, tratando en cualquier caso que las zanjas queden en su mayor parte cubiertas al finalizar la jornada laboral y la realización de una inspección visual de las mismas.

5.6 Medidas relativas a la protección del paisaje

Medidas en la **fase de construcción**:

- Algunas de las medidas hasta ahora expuestas conllevan una minimización implícita de la afección paisajística, especialmente las referentes a minimizar la superficie afectada, reducir la generación de polvo, la superficie ocupada, el emplazamiento, etc.
- Restauración paisajística. Se procederá a la restauración paisajística de cualquier zona del entorno afectada durante la fase de obra y no necesaria para el normal funcionamiento de la explotación.
- Además, se adoptarán las medidas establecidas en el anexo de incidencia paisajística.
 - En las zonas residuales y márgenes de parcelas del depósito en todo el perímetro de la parcela, se

plantará vegetación arbórea acorde con los cultivos del entorno (algarrobos, olivos, y/o almendros), para que actúe de pantalla visual.

- Tras finalizar las obras de construcción, aquellas zonas que hayan sido compactadas por el paso de la maquinaria deberán ser descompactadas para favorecer la aparición de la cobertura vegetal.

5.7 Medidas relativas a la protección del patrimonio cultural

Medidas en la **fase de construcción**:

- Si durante la realización de las obras y los trabajos de excavación apareciese cualquier tipo de resto de interés histórico, arqueológico o paleontológico, se pondrá en conocimiento de la administración competente.

5.8 Medidas relativas a la protección de la población y medio socioeconómico

Medidas en la **fase de construcción**:

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población.
- Durante las obras se respetarán los horarios establecidos por la normativa, para disminuir al máximo las molestias a la población.
- Para minimizar molestias a la población durante las obras se minimizará la generación de polvo en la fase de construcción.
- Se señalizará de forma adecuada la obra y se instalará un cerramiento con señalización de seguridad que impida el acceso del personal no autorizado a la zona de actuación.
- En el caso de necesitar transportes especiales se seleccionarán rutas y horarios de tráfico de forma que se altere lo mínimo posible el tráfico de la zona.
- Se señalizarán los cruces con las vías de comunicación principales, advirtiendo de la salida y entrada de vehículos pesados.
- Reposiciones. Reposición de servidumbres de paso, caminos, vías de comunicación, etc., habilitando los pasos alternativos durante la fase de construcción y efectuando su correcta señalización.
- Se instalarán casetas de obra con función de vestuarios, aseos y comedor para los trabajadores de la obra

5.9 Medidas protectoras relativas a la generación y gestión de los residuos

- Se procederá a la segregación de los distintos residuos generados en la construcción (inertes, asimilables a urbanos y peligrosos). Estos se depositarán en un área habilitada al efecto que alojará contenedores específicos para cada tipo, evitando las mezclas y contaminaciones entre los mismos.
- Los residuos generados en la construcción serán gestionados según la normativa aplicable, especialmente los peligrosos. Los residuos generados en las obras serán gestionados por transportistas acreditados como transportistas/gestores autorizados de residuos.
- Los excedentes de excavación que no se reutilicen dentro del ámbito del proyecto se transportarán a vertedero autorizado, tal y como se deberá recoger en el plan de gestión de residuos de la construcción del proyecto.

- Se realizará una retirada de residuos originados en las obras alojándolos en los contenedores correspondientes o gestionándolos de acuerdo con la normativa.
- Durante el funcionamiento, los residuos serán gestionados por gestores autorizados.

5.10 Medidas correctoras a la finalización de las obras

- A la finalización de las obras, se efectuará la limpieza general de la zona, gestionando según la normativa todos los residuos y materiales excedentes o sobrantes.
- Cualquier infraestructura que haya podido ser afectada durante la realización de las obras deberá quedar plenamente repuesta en las condiciones originales.

5.11 Medidas correctoras introducidas por la Declaración de Impacto Ambiental.

De acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental de este proyecto se incluyen las siguientes medidas correctoras.

- En cumplimiento del informe del Servicio de Cambio Climático de la Dirección General de Energía y Cambio Climático de la Consellería de Transición Energética y Sectores Productivos, durante la fase de obras se tendrán que tener en cuenta buenas prácticas para minimizar la contaminación atmosférica de acuerdo con la página web:
http://www.caib.es/sites/atmosfera/ca/d/guia_pel_control_de_les_emissions_de_pols_de_la_construccio_i_d_emoicio-30632/
- Se cumplirá con la medida definida al informe del Servicio de Estudios Territoriales de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Consellería de Medio Ambiente y Territorio, por la cual la cubierta del depósito requiere de tratamiento cromático para que el acabado se pueda integrar con las tonalidades del entorno. Este embaldosado será de color terroso.
- Respecto a la instalación fotovoltaica:
 - a) De acuerdo con el artículo 71 de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de las Islas Baleares, las nuevas edificaciones e instalaciones de obra pública tienen que tener un consumo energético casi nulo por lo cual la instalación fotovoltaica proyectada tendrá que utilizar la mejor tecnología disponible (módulos, como mínimo, de 500 Wp) para cubrir la casi totalidad de las necesidades energéticas del funcionamiento del depósito con energía renovable.
 - b) Se dotará a la instalación fotovoltaica de autoconsumo de un sistema de acumulación de energía eléctrica mediante baterías.
 - c) En relación a la limpieza de los módulos fotovoltaicos, se priorizará su limpieza en seco, para promover el ahorro en el consumo de agua.
- Los alumbrados exterior e interior serán de bajo consumo y las luminarias exteriores no tendrán flujo lumínico en su hemisferio superior.

- El camino de acceso se realizará con zahorras como pavimento de drenaje sostenible para evitar la impermeabilización del suelo rústico. Estos pavimentos serán de tonalidades similares al color del suelo natural.
- En las proximidades del nuevo depósito de agua potable que se va a construir, se instalará un depósito enterrado de recogida de agua pluvial de 10.000 l, y sistema de filtrado y bombeo incorporado, para la recogida de agua de lluvia que permita posteriormente utilizarla para el riego del arbolado de la barrera vegetal o para tareas de limpieza de acuerdo con el artículo 60.3 del Plan Hidrológico de las Islas Baleares.
- Antes de la ejecución de las obras, se tendrá que aportar a la CMAIB un inventario de las especies arbóreas afectadas para el proyecto tanto dentro de la nueva parcela del depósito como dentro del recorrido de la conducción del agua potable y se tendrá que indicar su destino: en el caso de los ejemplares de la parcela, trasplante a la barrera vegetal o eliminación, mientras que en el caso de los ejemplares afectados dentro del recorrido de la conducción, trasplante a otras parcelas o eliminación. En el caso de la eliminación de los ejemplares inventariados, si no es posible su trasplante, se tendrán que compensar con la siembra del mismo número y tipo de árboles a la barrera vegetal de la parcela del depósito.
- Durante la fase de construcción, los riegos periódicos para minimizar la generación de polvo se harán con agua regenerada.
- Respecto a la barrera vegetal de la parcela del depósito:
 - a) Todo el perímetro de la nueva parcela dispondrá de barrera vegetal.
 - b) Los nuevos ejemplares de arbolado que se incorporen a la barrera vegetal tendrán una altura mínima de siembra de 2 m en el momento de su implantación. La separación entre los pies sembrados será entre 1 y 2,5 m, considerando el volumen que puede ocupar cada ejemplar arbóreo, con el objetivo que la pantalla vegetal sea lo más densa posible para que el depósito quede oculto desde el camino de Coletes y desde el resto de parcelas confrontadas. Se han escogido variedades que en el plazo máximo de 3 años, la altura de los nuevos ejemplares arbóreos de la barrera vegetal tendrá que ser, como mínimo, de 4 metros.
 - c) Los arbustos que se incorporen a la barrera vegetales tendrán que ser autóctonos similares a los que pueda haber al entorno y de bajo requerimiento hídrico. La separación entre los pies sembrados será entre 1 y 1,5 m, considerando el volumen que puede ocupar cada ejemplar arbustivo.
 - c) La pantalla vegetal con los nuevos ejemplares vegetales se regará una vez a la semana durante los primeros 6 meses desde su implantación. Después durante los 18 meses siguientes cuando sea necesario, y durante los tres primeros veranos para asegurar su rápido crecimiento. El agua de riego será de agua pluvial o regenerada. El riego se tendrá que realizar preferentemente en horario de menor intensidad lumínica (primera hora de la mañana o última hora de la tarde, con el fin de evitar la pérdida del recurso por evaporación).

d) Se realizarán revisiones periódicas del estado de la barrera vegetal, asegurando su buen estado con la reposición de los ejemplares muertos, así como realizar tareas de mantenimiento y limpieza de la barrera vegetal.

- La coronación del nuevo muro será de malla metálica ancha de acuerdo con la norma 22.1.c.3) del Plan Territorial Insular de Mallorca.
- Se redactará un Plan de Gestión de Residuos Integral que contemple todas las fases del proyecto. Siempre que sea posible se priorizará que el material inerte de las obras se destine como colmatado en planes de restauración de canteras.
- Una vez acabada la vida útil de las instalaciones de la conducción de agua potable se tendrán que dismantelar. Si procede, la fase de dismantelamiento se tendrá que sujetar a evaluación de impacto ambiental. En todo caso, en la fase de dismantelamiento se tendrán que cumplir, como mínimo, las medidas preventivas y correctoras aplicadas a la fase de obras. Así mismo, también se tendrá que restaurar el terreno afectado en su estado natural, y retirar y librar los residuos generados a un gestor autorizado.

Este proyecto de restauración y su ejecución deberán incluir su plan de vigilancia ambiental, a redactar en base al proyecto, y legislación vigente en el momento de restauración, también se tendrán que redactar informes de seguimiento ambiental. Así mismo, también se tendrá que redactar un informe final de dismantelamiento con una valoración global de la restauración ambiental realizada.

6 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El propósito del PVA es el que se establece en los siguientes puntos:

- Comprobar que las medidas correctoras propuestas en el estudio de impacto ambiental se han realizado.
- Comprobar que las medidas correctoras incluidas en la declaración de impacto ambiental se han realizado.
- Comprobar y verificar que las medidas correctoras aplicadas son eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados.
- Proporcionar advertencias inmediatas acerca de los valores alcanzados por los indicadores ambientales preseleccionados, respecto a los niveles críticos preestablecidos.
- Proporcionar información que podría ser utilizada en la verificación de los impactos esperados y mejorar así las técnicas de predicción de impactos,
- Proporcionar información sobre la calidad y la oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.
- Garantizar la no afección a zonas exteriores al ámbito, a fin de evitar impactos no contemplados en el EIA y sobre zonas del entorno no previstas.
- Describir el tipo de informes, la frecuencia, así como el periodo de emisión de los mismos.

6.1 EJECUCIÓN Y RESPONSABILIDAD DEL PVA

De acuerdo con el artículo 33 del Decreto Legislativo 1/2020, de evaluación ambiental de las Islas Baleares, un auditor ambiental será responsable de ejecutar el PVA, y de vigilar que se cumpla la aplicación de las medidas preventivas y correctoras en todas las fases del proyecto, además de llevar a cabo el seguimiento ambiental y la elaboración de los informes ambientales del PVA.

6.2 CONTENIDO DEL PVA

6.2.1 Fases generales del seguimiento del PVA

Se distinguen dos momentos fundamentales para el cumplimiento del Programa:

- La fase de implantación o construcción, es decir, desde el comienzo de las obras hasta su finalización.
- La fase de funcionamiento.

Teniendo en cuenta que se trata de una infraestructura básica, de una vida útil muy larga, y que no tiene previsto su dismantelamiento, el proyecto de dismantelamiento, el seguimiento ambiental de la fase de dismantelamiento y su plan de seguimiento ambiental de esta fase, se redactara una vez acabada la vida útil de las instalaciones de la conducción de agua potable. Si procede, en base a la legislación vigente en ese momento, la fase de dismantelamiento se tendrá que sujetar a evaluación de impacto ambiental. En todo caso, en la fase de dismantelamiento se tendrán que cumplir, como mínimo, las medidas preventivas y correctoras aplicadas a la fase de obras. Así mismo, también se tendrá que restaurar el terreno afectado en su estado natural, y retirar y librar los residuos generados a un gestor autorizado.

Este proyecto de restauración y su ejecución deberán incluir su plan de vigilancia ambiental, a redactar en base al proyecto, y legislación vigente en el momento de la restauración, también se tendrán que redactar informes de seguimiento ambiental. Así mismo, también se tendrá que redactar un informe final de dismantelamiento con una valoración global de la restauración ambiental realizada.

6.2.2 Seguimiento a realizar

6.2.2.1 ETAPA PRECIA Y FASE DE OBRAS

A) Autorizaciones previas.

***Objetivo:**

- Comprobar que se está en posesión de todos los permisos necesarios otorgados por las administraciones competentes.

* **Indicador:** Posesión de los permisos

***Calendario:** Control previo al inicio de las obras

***Labores de verificación:** Verificación, mediante observación directa, de la documentación

***Emisión de informe:** antes del inicio de la Fase de Obras.

***Medidas en caso de incumplimiento:** No se podrán iniciar las obras hasta la obtención de los permisos necesarios.

B) Afecciones a la vegetación

***Objetivo:**

- Manteniendo y/o reposición de la masa arbórea.

- Realización de un inventario de los árboles existentes y comprobar su adecuada reposición.

***Medidas correctoras:**

- Antes de la ejecución de las obras, se tendrá que aportar a la CMAIB un inventario de las especies arbóreas afectadas para el proyecto tanto dentro de la nueva parcela del depósito como dentro del recorrido de la conducción del agua potable y se tendrá que indicar su destino: en el caso de los ejemplares de la parcela, trasplante a la barrera vegetal o eliminación, mientras que en el caso de los ejemplares afectados dentro del recorrido de la conducción, trasplante a otras parcelas o eliminación. En el caso de la eliminación de los ejemplares inventariados, si no es posible su trasplante, se tendrán que compensar con la siembra del mismo número y tipo de árboles a la barrera vegetal de la parcela del depósito.

*** Indicadores:**

- Inventario de las especies arbóreas afectadas para el proyecto.
- $MANTENIMIENTO\ DE\ LA\ MASA\ ARBÓREA = (N^{\circ}\ trasplantados + N^{\circ}\ árboles\ plantados) / N^{\circ}\ de\ árboles\ afectados\ (eliminados)$
Los valores de este indicador han de ser superiores a 1 al finalizar las obras.
- $\%Cumplimiento = (n^{\circ}\ arboles\ trasplantados / n^{\circ}\ arboles\ previstos\ (6)) \times 100$
Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.

***Calendario:** Control previo al inicio de las obras del n° de árboles y durante la obra con controles mensuales de los árboles afectados por las obras, arboles trasplantados y nuevas plantaciones.

***Labores de verificación:** Redacción del inventario de arbolado y control de los árboles afectados, trasplantes y nuevas plantaciones.

***Emisión de informe:** Antes del inicio de la Fase de Obras, la realización del inventario y mensual, el resto de la Fase de obras.

***Medidas en caso de incumplimiento:** En el caso de que el valor de MANTENIMIENTO DE LA MASA ARBÓREA sea inferior a 1, se obligará al constructor a que plante más especies arbóreas hasta compensar el 100% de los árboles eliminados.

C) Adecuada localización depósitos acopios, instalaciones auxiliares y balizamiento de la obra.

***Objetivo:**

- Comprobar la adecuada localización de depósitos de acopios e instalaciones auxiliares.

- No afección a zonas exteriores al ámbito.

***Medidas correctoras:**

- Antes del inicio de las obras, se definirá exactamente la localización de depósitos y lugares de acopio para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinarias. Se limitarán las actuaciones a las áreas estrictamente necesarias para ello, quedando prohibido invadir terrenos fuera de los delimitados según el proyecto.
- Balizamiento. La delimitación del área de actuación del territorio se balizará para evitar que se afecte una superficie superior a la necesaria. Esto permitirá conocer al personal de obra los límites del área de obra y evitar mayores afecciones potenciales al suelo de las estrictamente necesarias.

*** Indicador:** Verificación del cumplimiento de las medidas.

***Calendario:** Control previo al inicio de las obras y mensual.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** antes del inicio de la Fase de Obras, y mensual, el resto de la Fase de obras.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en la realización de las obras, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá a la Dirección de la Obra y/o al contratista.

En el caso de que no se solucione en el plazo de una semana, se aplicará una multa al contratista del 5% de la certificación de la obra del mes correspondiente y advertencia de paralización de las obras.

En el caso de que no se solucione en el plazo de dos semanas, se paralizarán las obras.

D) Control de la maquinaria y vehículos empleados

***Objetivo:**

-Control de la maquinaria y vehículos empleados.

***Medidas correctoras:**

- La maquinaria y vehículos empleados deberán haber superado las inspecciones técnicas correspondientes y estar en perfectas condiciones de funcionamiento, especialmente en lo referente a fugas de lubricantes, o combustibles, emisión de gases y ruidos.
- En las obras sólo se realizarán las operaciones de mantenimiento diario imprescindible de maquinaria o vehículos, no permitiéndose operaciones que impliquen riesgo de contaminación del suelo, tales como cambio de aceite o lavado de vehículos. Éstas se realizarán en talleres autorizados o instalaciones apropiadas.

* **Indicador:** Verificación del cumplimiento de las medidas.

- $(n^{\circ} \text{ vehiculos ITV} / n^{\circ} \text{ vehiculos}) \times 100$

Los valores de este indicador deben ser siempre del 100%.

***Calendario:** Control quincenal.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

Se llevará un registro de toda la maquinaria de la obra, estado e inspecciones técnicas.

***Emisión de informe:** Mensual el resto de la Fase de obras.

***Medidas en caso de inconformidades:** Prohibición de trabajo en la obra de aquella maquinaria que no esté en estado adecuado y/o no haya superado las inspecciones técnicas correspondientes.

E) Control Gestión de residuos

***Objetivo:**

-Control de la adecuada gestión de residuos y cumplimiento del Plan de Gestión de residuos.

***Medidas correctoras:**

- Se tendrá que redactar un Plan de Gestión de Residuos Integral que contemple todas las fases del proyecto. Siempre que sea posible se priorizará que el material inerte de las obras se destine como colmatado en planes de restauración de canteras.
- Los residuos generados en la obra se eliminarán según normativa, sin que en ningún caso se proceda a la quema o abandono incontrolado de los mismos, especialmente de los peligrosos.
- Durante esta fase y debido al número de vehículos implicados, se pueden producir vertidos accidentales de lubricantes o hidrocarburos. Estos serán recogidos y se entregarán a un gestor de residuos autorizado.
- Todo residuo peligroso o vertido de sustancia peligrosa al suelo será retirado inmediatamente a contenedor correspondiente.
- En caso de que fuera necesario, control de los vertidos de hormigón y lavado de hormigoneras en lugares adecuados.

* **Indicador:**

- Verificar que el contratista ha redactado el correspondiente Plan de Gestión de Residuos.

- Verificación del cumplimiento de Plan de Gestión de residuos.

- KG de residuos generados por tipologías.

- % residuos generados previstos = $(\text{kg residuos generados} / \text{kg residuos previstos}) \times 100$

***Calendario:** Control quincenal.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** Mensual en la Fase de obras.

***Medidas en caso de inconformidades o incumplimientos:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en la realización de las obras, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá a la Dirección de la Obra y/o al contratista.

En el caso de que no se solucione en el plazo de una semana, se aplicará una multa al contratista del 5% de la certificación de la obra del mes correspondiente y advertencia de paralización de las obras.

En el caso de que no se solucione en el plazo de dos semanas, se paralizarán las obras.

F) Suelo y tierra vegetal

***Objetivo:**

-Minimizar la afección al suelo.

***Medidas correctoras:**

- Recogida y acopio de suelo vegetal. En los casos puntuales en que sea necesaria la retirada de la capa vegetal del suelo, esta será acopiada para su posterior uso en el ámbito del proyecto.
- Descompactación. Antes de finalizar la obra, en las zonas en que haya quedado el suelo compactado se procederá a su descompactación.
- Minimización de movimientos de tierra. Se minimizarán las de modificaciones del terreno, sin realización de explanaciones previas ni grandes movimientos de tierra, adaptándose por tanto la instalación a la morfología del terreno sin alterarla.
- El camino de acceso se realizará con zahorras como pavimento de drenaje sostenible para evitar la impermeabilización del suelo rústico. Estos pavimentos tendrán que ser de tonalidades similares al color del suelo natural.

* **Indicador:** Verificación del cumplimiento de las medidas.

$\% \text{ afección suelo afectado respecto al previsto} = (\text{m}^2 \text{ afecciones suelo real} / \text{m}^2 \text{ afecciones suelo previsto}) \times 100$

***Calendario:** Control quincenal.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** Mensual en la Fase de obras.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en la realización de las obras, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá a la Dirección de la Obra y/o al contratista.

En el caso de que no se solucione en el plazo de una semana, se aplicará una multa al contratista del 5% de la certificación de la obra del mes correspondiente y advertencia de paralización de las obras.

En el caso de que no se solucione en el plazo de dos semanas, se paralizarán las obras.

G) Contaminación atmosférica y buenas prácticas en la construcción

***Objetivo:**

-Minimizar la Contaminación atmosférica.

-Realización de las buenas prácticas en la construcción.

***Medidas correctoras:**

- En cumplimiento del informe del Servicio de Cambio Climático de la Dirección General de Energía y Cambio Climático de la Consellería de Transición Energética y Sectores Productivos, durante la fase de obras se tendrán que tener en cuenta buenas prácticas para minimizar la contaminación atmosférica de acuerdo con la http://www.caib.es/sites/atmosfera/ca/d/guia_pel_control_de_les_emissions_de_pols_de_la_construccio_i_d_emoicio-30632/ página web:
- Durante la fase de construcción, los riegos periódicos para minimizar la generación de polvo se tendrán que hacer con agua regenerada.

* **Indicador:**

- Adecuada información de las buenas prácticas en la construcción a los operarios.

- Cumplimiento de las buenas prácticas.

***Calendario:** Control quincenal.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** Mensual en la Fase de obras.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en la realización de las obras, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá a la Dirección de la Obra y/o al contratista.

En el caso de que no se solucione en el plazo de una semana, se aplicará una multa al contratista del 5% de la certificación de la obra del mes correspondiente y advertencia de paralización de las obras.

En el caso de que no se solucione en el plazo de dos semanas, se paralizarán las obras.

H) Integración paisajística del depósito

***Objetivo:**

-Reducir el impacto paisajístico de la construcción.

***Medidas correctoras:**

- Se cumplirá con la medida definida al informe del Servicio de Estudios Territoriales de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Consellería de Medio Ambiente y Territorio, por la cual la cubierta del depósito requiere de tratamiento cromático para que el acabado se pueda integrar con las tonalidades del entorno. Este embaldosado será de color terroso.

* **Indicador:** Verificación del cumplimiento de las medidas.

- $\% \text{ embalsodado terroso} = (\text{m}^2 \text{ embalsodado color terroso} / \text{m}^2 \text{ embalsodado color no terroso})$

Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.

***Calendario:** Sin calendario, cuando se ejecute la medida.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** A la ejecución de la medida.

I) Emisiones de CO2 por las instalaciones

***Objetivo:**

-Reducir las emisiones de CO2.

***Medidas correctoras:**

- Respecto a la instalación fotovoltaica:
 - a) De acuerdo con el artículo 71 de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de las Islas Baleares, las nuevas edificaciones e instalaciones de obra pública tienen que tener un

consumo energético casi nulo por lo cual la instalación fotovoltaica proyectada tendrá que utilizar la mejor tecnología disponible (módulos, como mínimo, de 500 Wp) para cubrir la casi totalidad de las necesidades energéticas del funcionamiento del depósito con energía renovable.

▪ b) Se tendrá que dotar a la instalación fotovoltaica de autoconsumo de un sistema de acumulación de energía eléctrica mediante baterías.

- Los alumbrados exterior e interior tendrán que ser de bajo consumo y las luminarias exteriores no tendrán que tener flujo lumínico en su hemisferio superior.

* **Indicadores:** Verificar el cumplimiento de las medidas, que los módulos sean de como mínimo 500W y que el alumbrado sea de baja emisión.

- (nº paneles solares > 500 Wp / nº paneles) x 100

Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.

- (nº de luminarias bajo consumo / nº luminarias) x 100

Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.

- (nº de luminarias sin flujo lum. Hemisferio superior / nº de luminarias) x 100

Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.

***Calendario:** Sin calendario, cuando se ejecute las medidas.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** A la ejecución de la medida.

***Medidas en caso de inconformidades:** No se certificará este apartado de la obra hasta que no se cumplan las medias establecidas en el EIA de tipo de módulos y alumbrado.

J) Consumo de agua

***Objetivo:**

-Reducir el consumo de agua

***Medidas correctoras:**

- En las proximidades del nuevo depósito de agua potable que se va a construir, se instalará un depósito enterrado de recogida de agua pluvial de 10.000 l, y sistema de filtrado y bombeo incorporado, para la recogida de agua de lluvia que permita posteriormente utilizarla para el riego del arbolado de la barrera vegetal o para tareas de limpieza de acuerdo con el artículo 60.3 del Plan Hidrológico de las Islas Baleares.

* **Indicador:** Verificar el cumplimiento de la medida de construcción.

***Calendario:** Sin calendario, cuando se ejecute las medidas.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** A la ejecución de la medida.

***Medidas en caso de inconformidades:** No se certificará este apartado de la obra hasta que no se cumplan las medias establecidas en el EIA.

K) Plantaciones de la pantalla vegetal

***Objetivo:**

-Adecuada integración del ámbito del depósito.

***Medidas correctoras:**

- Respecto a la barrera vegetal de la parcela del depósito, esta deberá cumplir:
 - a) Todo el perímetro de la nueva parcela tendrá que disponer de barrera vegetal.

b) Los nuevos ejemplares de arbolado que se incorporen a la barrera vegetal tendrán una altura mínima de siembra de 2 m en el momento de su implantación. La separación entre los pies sembrados será entre 1 y 2,5 m, considerando el volumen que puede ocupar cada ejemplar arbóreo, con el objetivo que la pantalla vegetal sea lo más densa posible para que el depósito quede oculto desde el camino de Coletes y desde el resto de las parcelas confrontadas. En el plazo máximo de 3 años, la altura de los nuevos ejemplares arbóreos de la barrera vegetal tendrá que ser, como mínimo, de 4 metros.

c) Los arbustos que se incorporen a la barrera vegetales tendrán que ser autóctonos similares a los que pueda haber al entorno y de bajo requerimiento hídrico. La separación entre los pies sembrados será entre 1 y 1,5 m, considerando el volumen que puede ocupar cada ejemplar arbustivo.

d) La pantalla vegetal con los nuevos ejemplares vegetales se tendrá que regar una vez en la semana durante los primeros 6 meses desde su implantación. Después durante los 18 meses siguientes cuando sea necesario, y durante los tres primeros veranos para asegurar su rápido crecimiento. EL agua de riego tendrá que ser de agua pluvial o regenerada. El riego se tendrá que realizar preferentemente en horario de menor intensidad lumínica (primera hora de la mañana o última hora de la tarde, con el fin de evitar la pérdida del recurso por evaporación).

e) Se tendrán que realizar revisiones periódicas del estado de la barrera vegetal, asegurando su buen estado con la reposición de los ejemplares muertos, así como realizar tareas de mantenimiento y limpieza de la barrera vegetal.

* **Indicador:**

- Verificar que todo el perímetro de la parcela este plantado.
- Verificar que los nuevos ejemplares tiene más de 2m y están plantados entre 1 y 2,5 m.
- Verificar que todos los arbustos son de especies autóctonas y están sembrados entre 1 y 1,5m.
- Verificar el adecuado riego, y el número de riegos.

■ $(n^{\circ} \text{ riegos agua pluvial o regenerada} / n^{\circ} \text{ riegos}) \times 100$

Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.

■ Indicador numérico de riegos: $N^{\circ} \text{ de riegos} / \text{semanas de plantación}$.

Los valores han de ser superiores a 1 para que el número de riegos sea igual o superior a un riego por semana.

- Verificar el origen del agua.
- Indicadores de la plantación:
 - $(n^{\circ} \text{ arboles altura} > 2 \text{ m} / n^{\circ} \text{ arboles}) \times 100$ -> **Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.**
 - $(n^{\circ} \text{ arboles plantados entre } 1 - 2,50 \text{ m separación} / n^{\circ} \text{ arboles}) \times 100$ -> **Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser 100%.**
 - $(\text{m perímetro} / n^{\circ} \text{ arbustos sembrados})$ -> **Los valores de este indicador al finalizar las obras deben ser < 1,5m**

***Calendario:** Sin calendario, cuando se ejecute las medidas, y después de la plantación durante el periodo de obras comprobar semanalmente el adecuado riego.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** A la ejecución de la medida y mensualmente del adecuado mantenimiento y riego de la pantalla vegetal.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en la realización de las obras, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá a la Dirección de la Obra y/o al contratista.

En el caso de que no se solucione en el plazo de una semana, se aplicará una multa al contratista del 5% de la certificación de la obra del mes correspondiente y advertencia de paralización de las obras.

En el caso de que no se solucione en el plazo de dos semanas, se paralizarán las obras.

6.2.2.2 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

L) Plantaciones de la pantalla vegetal

***Objetivo:**

-Adecuado mantenimiento de las plantaciones.

***Medidas correctoras:**

- La pantalla vegetal con los nuevos ejemplares vegetales se tendrá que regar una vez en la semana durante

los primeros 6 meses desde su implantación. Después durante los 18 meses siguientes cuando sea necesario, y durante los tres primeros veranos para asegurar su rápido crecimiento. EL agua de riego tendrá que ser de agua pluvial o regenerada. El riego se tendrá que realizar preferentemente en horario de menor intensidad lumínica (primera hora de la mañana o última hora de la tarde, con el fin de evitar la pérdida del recurso por evaporación).

- d) Se tendrán que realizar revisiones periódicas del estado de la barrera vegetal, asegurando su buen estado con la reposición de los ejemplares muertos, así como realizar tareas de mantenimiento y limpieza de la barrera vegetal.

■

*** Indicador:**

- Verificar el adecuado riego, y el número de riegos.
- Verificar el origen del agua
 $(\text{m}^3 \text{ agua consumida regenerada} / \text{m}^3 \text{ agua consumida}) \times 100$
Los valores de este indicador deben ser 100%.

- Porcentajes de marras y reposiciones:
 $(\text{número de ejemplares muertos} / \text{repuestos})$
Los valores han de ser inferiores a 1.

***Calendario:** Un mínimo de 18 meses desde la finalización de la obra.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

***Emisión de informe:** Mensualmente del adecuado mantenimiento y riego de la pantalla vegetal.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en el cuidado de las plantaciones, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá al gestor/explotador de la instalación.

En el caso de que no se solucione en el plazo de un mes, se aplicara una multa al contratista del 10% de los beneficios de explotación anuales de la instalación.

M) Consumo de agua

***Objetivo:**

-Disminución del consumo de agua.

***Medidas correctoras:**

- El agua de riego tendrá que ser de agua pluvial o regenerada. El riego se tendrá que realizar preferentemente en horario de menor intensidad lumínica (primera hora de la mañana o última hora de la tarde, con el fin de evitar la pérdida del recurso por evaporación).
- En relación a la limpieza de los módulos fotovoltaicos, se priorizará su limpieza en seco, para promover el ahorro en el consumo de agua.

■

*** Indicador:**

- Verificación cumplimiento de las medidas.
- **m3 de agua consumida de la red al año.** Considerando que el mayor consumo de la instalación es el riego y la limpieza, si se esta se realiza del agua pluvial regenerada, este consumo tiene que ser prácticamente nulo.

***Calendario:** Un mínimo de 18 meses.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

Aportar factura de consumo de agua de la instalación.

***Emisión de informe:** Trimestralmente, del adecuado riego de la pantalla vegetal y de la limpieza de los paneles solares.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en el consumo de agua, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá al gestor/explotador de la instalación.

En el caso de que no se solucione en el plazo de un mes, se aplicara una multa al contratista del 10% de los beneficios de explotación anuales de la instalación.

N) Consumo de eléctrico***Objetivo:**

-Consumo eléctrico casi nulo de la instalación

***Medidas correctoras:**

- Las nuevas edificaciones e instalaciones de obra pública tienen que tener un consumo energético casi nulo por lo cual la instalación fotovoltaica proyectada tendrá que utilizar la mejor tecnología disponible para cubrir la casi totalidad de las necesidades energéticas del funcionamiento del depósito con energía renovable.

*** Indicador:**

- Teniendo en cuenta que el consumo previsto por la instalación es de 414,69 kwh/día, y que el consumo de la red debe ser casi NULO, cualquier que supere el 10% del total se considerara una discrepancia o incumplimiento de esta medida.

$$\% \text{ consumo red mensual} = (\text{kw consumo mes/días mes}) * 100 / 414,69 \text{ kwh} < 10\%$$

- Se aportará todos los meses la factura de consumo eléctrico de la instalación, que se anexará al informe mensual del seguimiento ambiental.

***Calendario:** Un mínimo de 18 meses.

***Labores de verificación:** El equipo técnico encargado de la realización de las labores de seguimiento, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas correctoras.

Aportar factura de consumo de agua de la instalación.

***Emisión de informe:** Trimestralmente, del adecuado riego de la pantalla vegetal y de la limpieza de los paneles solares.

***Medidas en caso de inconformidades:** En el momento que se detecte una desviación de esta medida en el consumo de eléctrico, se elaborará el correspondiente Informe de no conformidad, el cual remitirá al gestor/explotador de la instalación.

En el caso de que esta disconformidad se produzca en más de 3 meses al año se deberá ampliar la instalación fotovoltaica.

6.2.2.3 *Procedimiento*

El procedimiento a seguir para la aplicación del Programa de Vigilancia debe basarse en los siguientes puntos:

- Recogida y análisis de datos.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas preventivas y correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los indicadores anteriormente referidos frente a la situación preoperacional descrita en el inventario ambiental, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos, con la frecuencia y contenidos que se establecen, que reflejen todos los procesos del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Se observarán las incidencias que se vayan produciendo en cada momento, utilizando los resultados para efectuar las correcciones necesarias.

6.2.2.4 *Emisión de informes*

El desarrollo del Programa de Vigilancia durante la Fase de Construcción conllevará la elaboración por la Dirección Ambiental de Obra de una serie de Informes, que serán remitidos al promotor, así como a los técnicos de la administración que así lo soliciten.

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes afecciones observadas en el periodo considerado:

- Breve descripción del estado de desarrollo de las obras y hechos más destacables.
- Incidencias medioambientales detectadas.
- Desviaciones de las medidas correctoras y compensatorias propuestas en el Estudio de Impacto y en su caso,

las recomendaciones de la Administración competente. Adopción de las medidas adecuadas en cada momento.

- Identificación de impactos no previstos inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.
- Relación de documentos generados: Fichas de seguimiento, actos de las reuniones de seguimiento ambiental, comunicados, acuerdos, etc.
- Reportaje fotográfico.
- Conclusiones.
- Se realizará un Informe final de seguimiento de las obras.

Se deberá mantener un registro de todos los informes generados.

Tipos de informes:

• INFORMES ORDINARIOS DE LA FASE DE OBRA

- Se presentarán mensualmente durante la duración de la obra, desde la firma la fecha del Acta de Replanteo.
-
- En el primero de estos informes se recogerán la obtención de los permisos, la comprobación del inventario de arbolado y la existencia del plan de gestión de residuos. cuidados en la zona de instalaciones y parque de maquinaria.
- En los siguientes se informará los distintos puntos del seguimiento ambiental de la obra, si es correcto o, en caso contrario, las causas de ello y las medidas correctoras y aplicadas.
- Los resultados expuestos en estos informes deberán tener forma de fichas de control.

• INFORMES EXTRAORDINARIOS DE LA FASE DE OBRA

- Informe previo al Acta de Recepción de las Obras: Se presentará un informe sobre las medidas protectoras y correctoras realmente ejecutadas. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:
 - Unidades realmente ejecutadas de cada actuación
 - Unidades previstas en dicho proyecto. En caso de no coincidir la previsión con lo realmente ejecutado, sea por exceso o defecto, se señalarán las causas de dicha discordancia.
 - Forma de realización de dichas medidas y materiales empleados.
 - En las actuaciones en que sea posible, resultados hasta la fecha de redacción del informe. En caso

de resultar negativos, causas de ello.

- - Actuaciones pendientes de ejecución propuestas de mejora.

• INFORMES ESPECIALES

- Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo, y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.
- Asimismo, podrán emitirse informes especiales cuando cualquier aspecto de la obra esté generando unos impactos superiores a los previstos o intolerables.

• INFORMES ORDINARIOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Se presentarán durante los 18 meses posteriores a la recepción de las instalaciones y puesta en marcha de las mismas, a contar desde la firma del acta de recepción provisional de las obras, con una periodicidad trimestral (3 meses), al menos durante los 18 primeros meses de funcionamiento, pudiendo pasar a semestral (6 meses) a partir de este periodo de explotación si el Órgano ambiental competente lo cree conveniente.
- Dichos informes se realizarán mediante fichas de control.
- En estos informes se recogerá la evolución y eficacia de las medidas y de consumo de agua y electricidad.
- En cada informe se señalarán el estado de las plantaciones y si ha habido marras.

• INFORMES EXTRAORDINARIOS DE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- Siempre que se detecte cualquier afección al medio, no prevista durante el funcionamiento de la instalación, de carácter negativo, y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

7 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se aporta el presupuesto estimado para las medidas preventivas y correctoras incluidas, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, y el seguimiento de este.(pem)

COD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL
	GESTIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	32.033,92 €
	GESTIÓN DE RESIDUOS LA CONSTRUCCIÓN	32.033,92 €
	PLANTACIONES INTEGRACIÓN PAISAJISTICA	133.180,26 €
	Plantación arbolada	19.185,12 €
	Plantaciones arbustivas	4.864,60€
	Trasplante de árbol	2.717,82 €
	Reposición tierra vegetal	76.805,52 €
	Otras actuaciones	29.607,82 €
	SEGUIMIENTO PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	11.385,00 €
	Seguimiento ambiental en FASE OBRA (18 meses)	6.811,56 €
	Seguimiento ambiental en FASE EXPLOTACIÓN (18 meses)	4.573,44 €

Todos estos presupuestos están desglosados en los distintos presupuestos del proyecto del que forman parte.

El resto de las medidas no están incluidas en este desglose, ya que son medidas correctoras de diseño del proyecto, sin coste específico ni partida presupuestaria.

8 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

La Ley 9/2018, define como Vulnerabilidad del proyecto, a las características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe, y Riesgo ambiental, como el resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

Como se puede observar de la descripción del proyecto y de los riesgos y azares ambientales del ámbito del proyecto descritos en el punto anterior, la vulnerabilidad del proyecto frente a los factores ambientales es bajo, ya que el mismo se encuentra en una zona:

- Sin peligrosidad de inundación.
- Sin riesgo de incendios forestales.
- Vulnerabilidad de acuíferos baja o media.
- Sin riesgo de inestabilidad de laderas.

Por tanto, no se prevén efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

9 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Este proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido, ni a ningún espacio incluido en la Red Natura 2000.

Los espacios más próximos a la zona de estudio son el LIC “Na Borges”, a más de 1 km al norte de la actuación, y la ZEPA “Pla de Vilafranca” a unos 2 km al sur.

Del análisis inicial de este proyecto, y los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 próximos, se puede concluir que la propuesta no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000.

De acuerdo con el inventario del Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto tampoco afecta a ningún otro espacio natural protegido o catalogado, ni a ningún hábitat prioritario incluido en la Directiva de Hábitats. Por todo ello se concluye que el proyecto a realizar es compatible con las características medioambientales de los espacios naturales protegidos existentes en el ámbito más próximo y no tiene repercusiones sobre la Red natura 2000.

10 ANEXO 1. INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

10.1 Justificación y objeto del anexo

La finalidad de los Estudios de Incidencia Paisajística (EIP), conocidos también como Estudios de Impacto e Integración Paisajística (EIIP) es diagnosticar el impacto potencial de las actuaciones y exponer las medidas de integración previstas en los correspondientes proyectos.

El EIP es un documento técnico dirigido a prever las consecuencias sobre el paisaje de la ejecución de una propuesta, ya sea un proyecto constructivo, ya sea de planeamiento, y a exponer los criterios adoptados para su integración paisajística.

El proceso de integración paisajística de la propuesta en su entorno ha de ser inherente al proceso de elaboración de la misma. Por tanto, el objetivo principal del EIP no es establecer medidas correctoras, sino demostrar que los criterios y las medidas previstas son las más adecuadas y suficientes para garantizar una correcta integración de las actuaciones en el paisaje. El EIP ha de servir de base para que la administración pueda determinar su compatibilidad con los requerimientos que establece la legislación vigente y evaluar su idoneidad y su suficiencia desde el punto de vista de integración paisajística.

En cuanto a este EIP, teniendo en cuenta que toda la conducción es soterrada, y por lo tanto no visible, y sin efectos en el paisaje, el único elemento del proyecto con incidencia en el paisaje es el depósito previsto, por lo que todo el análisis de incidencia en el paisaje se centrará en este elemento.

10.2 Características del proyecto del depósito y su parcela.

El depósito tendrá las siguientes características:

- Dos módulos de dimensiones libres interiores cada uno de ellos: 24.75 x 40 x 5,20 metros.
- Capacidad de almacenamiento: 10.296 m³ siendo el volumen útil de 9.900 m³.

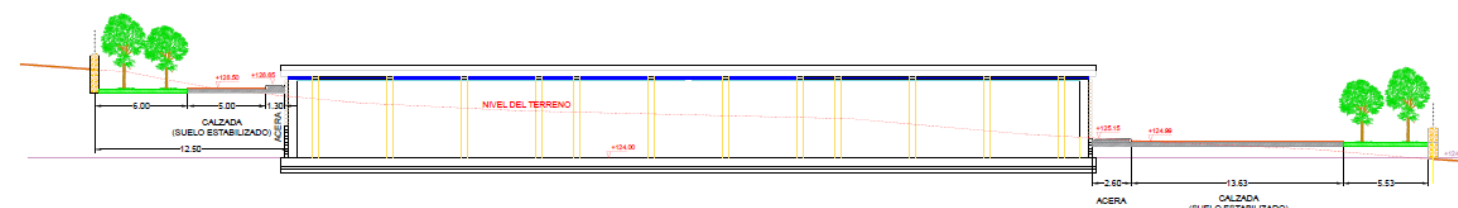


Figura 18 Sección tipo del nuevo depósito

Los muros del depósito se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza de 25 cm de espesor, en las zonas que queden vistas sobre el terreno.

La caseta de bombas será un edificio de dimensiones en planta 20.4 x 9.7 metros, que albergará las válvulas, el transformador de media tensión, el cuadro eléctrico de baja tensión, los equipos de cloración, los medidores, las bombas de recirculación y las bombas de vaciado.

Las paredes del edificio se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza en la zona que esté sobre la rasante del terreno. La cubierta será plana sobre un forjado de losas prefabricadas aligeradas de hormigón pretensado.

La carpintería exterior será de aluminio, tipo persiana mallorquina.

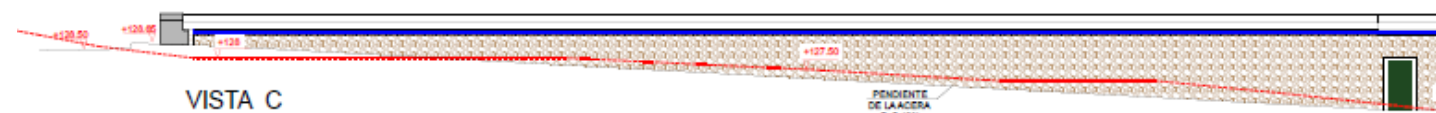


Figura 19 Vistas de la fachada de depósito y caseta de bombas

URBANIZACIÓN DE LA PARCELA DEL DEPÓSITO

El proyecto contempla la ejecución de un camino de acceso a la zona de la parcela donde se construirá el depósito y la caseta de instalaciones. Se inicia en el Camí de Coletes y tiene una longitud de 100 metros.

Toda la parcela quedará vallada con un muro de mampostería de 1 metro de altura y rejilla galvanizada de simple torsión de un metro. Se incluye una barrera rústica en el acceso para impedir el paso de personas ajenas.

Se ha previsto espacio para una ampliación del depósito y poder duplicar la capacidad actual.

En el perímetro de la parcela se plantará arbolado a modo de barrera vegetal que reduzca el impacto visual del depósito (se van a trasplantar los árboles existentes y añadir otros para completar la barrera). La acera perimetral del depósito de 1 metro de anchura da paso a un vial ejecutado con firme de suelo estabilizado con cal para reducir el impacto visual y a la vez asegurar que no se deteriore con la lluvia. El tramo recto inicial del camino de acceso al tener mucha pendiente se considera más adecuado ejecutarlo con aglomerado asfáltico sobre base granular.

10.3 Ámbito del estudio de incidencia visual

Para la definición del ámbito de estudio, se hace necesario determinar previamente la cuenca visual de la actuación, entendiendo por esta cuenca el territorio desde el cual la actuación es visible.

Para la determinación de la cuenca visual de la actuación se han utilizado las siguientes informaciones:

- Modelo digital del terreno (en adelante MDT) obtenido a partir del MDT de 5 m (MDT05 1ª Cobertura y MDS05 1ª Cobertura), descargado del IGN. En este modelo se han considerado las alturas de los edificios y la vegetación de más de 2m a partir del LIDAR para obtener las cuencas visuales.

Con estos datos, mediante el software QGIS se ha obtenido la cuenca visual de la actuación, que es la que se representa en las siguientes ilustraciones.

Como se observa en las siguientes imágenes, el proyecto del depósito es escasamente visible, ya que la vegetación, edificios y relieve del entorno hacen que este solo sea visible desde distancias muy cortas y desde puntos elevados (montículo al sur del proyecto).

El punto más visible es desde el camino de acceso al norte del proyecto, por lo que las medidas correctoras irán principalmente destinadas al norte del proyecto.



Figura 20 Cuenca Visual del depósito sobre el modelo digital de superficies



Figura 21 Cuenca visual del depósito sobre la ortofoto

10.4 Descripción del ámbito.

El depósito se ubica en una parcela agrícola situada al sur del camino de son Coletes, en las proximidades del cementerio de Manacor y de varias canteras, en un ámbito muy antropizado y parcialmente degradado paisajísticamente por la presencia de las canteras.



Foto 10 Vista de las canteras del entorno desde el camino de acceso al ámbito del depósito.



Foto 11 vista de la parcela del depósito.



Foto 12 Vistas del camino de acceso



Foto 13 Vistas del camino de acceso

10.5 Unidades de paisaje.

Según el PT de Mallorca, el ámbito se encuentra en la unidad de paisaje UP 6 "LLEVANT".



Figura 22 Ámbito de las unidades de paisaje del PTI de Mallorca

10.6 Valores del paisaje.

El ámbito del estudio presenta los siguientes valores de paisaje:

ESTÉTICOS: se relacionan con la capacidad que tiene un paisaje para transmitir un determinado sentimiento de belleza, en función del significado y apreciación cultural que ha adquirido a lo largo de la historia, así como del valor intrínseco en función de los colores, la diversidad, la forma, las proporciones, la escala, la textura la unidad de los elementos que conforman el paisaje.

- Existen elementos que degradan el paisaje del entorno, fundamentalmente por las canteras próximas al ámbito.
- Existen diferentes fondos escénicos muy diferenciados (zona de dotaciones como el cementerio, la zona de cultivo, la zona de vegetación seminatural y las canteras)

PRODUCTIVOS: relacionados con la capacidad de un paisaje para producir beneficios económicos, convirtiendo sus elementos en recursos. La productividad se puede obtener a través de actividades. La zona en la que se desarrolla actividad agrícola confiere al paisaje una estructura de mosaico, cuya explotación se traduce en un rendimiento económico.

El nuevo depósito de agua potable, es una necesidad para la población del entorno y para que puedan llevarse a cabo las actividades económicas ligadas al turismo, entre otras.

HISTÓRICOS: corresponden a las huellas más relevantes que el hombre ha dejado en el paisaje a lo largo de la historia. Viene determinado por todas las edificaciones, paredes, muros de piedra de los campos, vías, acequia etc.

ECOLÓGICOS: hacen referencia a los factores o elementos que determinan la calidad del medio natural. En este entorno no hay espacios protegidos.

USO SOCIAL: se relaciona con la utilización que hace un individuo o un determinado colectivo de un paisaje. El paisaje constituye el escenario del desarrollo de la sociedad, y en el caso que nos ocupa, es una zona donde el paisaje no es especialmente significativo para usos de contemplación.

RELIGIOSOS Y ESPIRITUALES. Corresponden a elementos del paisaje que se relacionen con prácticas y creencias religiosas. Nos encontramos en las inmediaciones del cementerio de Manacor.

SIMBÓLICOS E IDENTITARIOS: hacen referencia a elementos del paisaje con una gran carga simbólica o identitaria para las poblaciones locales. No es una zona con elementos de valor cultural o identitario destacado.

10.7 Valoración del impacto del proyecto sobre el paisaje

El impacto de la conducción, al ser soterrada, no es significativo.

En cuanto al depósito, el impacto en el paisaje viene determinado por el incremento de elementos antrópicos en el mismo y la modificación de elementos naturales del entorno (suelo y vegetación). Se trata de la construcción de un

volumen edificado bajo, similar a las construcciones agrícolas del entorno, muy poco visible y con materiales similares a los muros de piedra, en una zona relativamente degradada y muy antropizada.

La construcción del depósito no generará afecciones significativas sobre el paisaje, ni durante la construcción, ni finalizada la misma, dada la existencia de elementos antrópicos en la composición paisajística, y la poca visibilidad de esta.

Sí habrá, sin embargo, una serie de modificaciones temporales del paisaje durante el período de obras y funcionamiento de la misma que habrá que minimizar.

Los impactos visuales de este proyecto se consideran por tanto MODERADOS.

10.8 Influencia del proyecto en la caracterización del paisaje.

Respecto a la caracterización efectuada previamente del paisaje, la ejecución del proyecto, una vez finalizadas las obras y aplicadas las medidas correctoras, supone:

- CARACTERISTICAS DEL PAISAJE: no se modifica el paisaje existente, más que por la aparición del nuevo edificio del depósito, que es poco visible y, además, queda bastante camuflado por la vegetación y el relieve del entorno.
- EI PAISAJE INTRÍNSECO permanece invariable.
- FACTORES DE VISIBILIDAD: no se modifican.
- COMPONENTES DEL PAISAJE: no se modifican.
- RELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE (UNIDAD, VARIEDAD, INTENSIDAD, COMPLEJIDAD): no se modifican.

10.9 Medidas Correctoras.

Como medidas correctoras se proponen:

- Restauración paisajística. Se procederá a la restauración paisajística de cualquier zona del entorno afectada durante la fase de obra y no necesaria para el normal funcionamiento de la explotación.
- Además, se adoptarán las medidas establecidas en el anexo de incidencia paisajística.
 - En las zonas residuales y márgenes de parcelas del depósito al linde norte, se plantará vegetación arbórea acorde con los cultivos del entorno (algarrobos, olivos, y/o almendros), para que actúe de pantalla visual.
- Los muros del depósito se revestirán exteriormente con mampostería de piedra caliza, en las zonas que queden vistas sobre el terreno.
- Tras finalizar las obras de construcción, aquellas zonas que hayan sido compactadas por el paso de la maquinaria deberán ser descompactadas para favorecer la aparición de la cobertura vegetal.

11 ANEXO 2. ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO, LA PUNTA DE DEMANDA Y LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, ASÍ COMO LA VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

Por las características del proyecto se prevé consumo casi nulo de la instalación, alimentación fotovoltaica diurna de las bombas de circulación y mediante baterías la iluminación nocturna.

La potencia máxima de este proyecto es de 50 KW, según la siguiente distribución:

- Iluminación: 1,50 kW
- Bombas de recirculación: 39 kW
- Bomba de achique: 2,25 kW
- Alumbrado, toma corriente 2 kW
- Resto: 2.5 kW

Así mismo en este proyecto, se prevé la instalación de 280 placas solares para autoconsumo y 10 baterías de litio de 5,1 Kwh y 48 V , con lo que se obtendrá la potencia máxima de los 152,6 kw necesarios para el funcionamiento de la instalación diurna y carga de baterías, solo generándose consumo en el periodo días sin sol.

Por lo que no se prevé que este proyecto tenga efectos significativos sobre el cambio climático, o la punta de demanda.

Enero de 2023

Fdo: Bárbara Campos Abad

Ingeniero Agrónomo

MS INGENIEROS S.L.U.

12 ANEXO 3. PLANOS

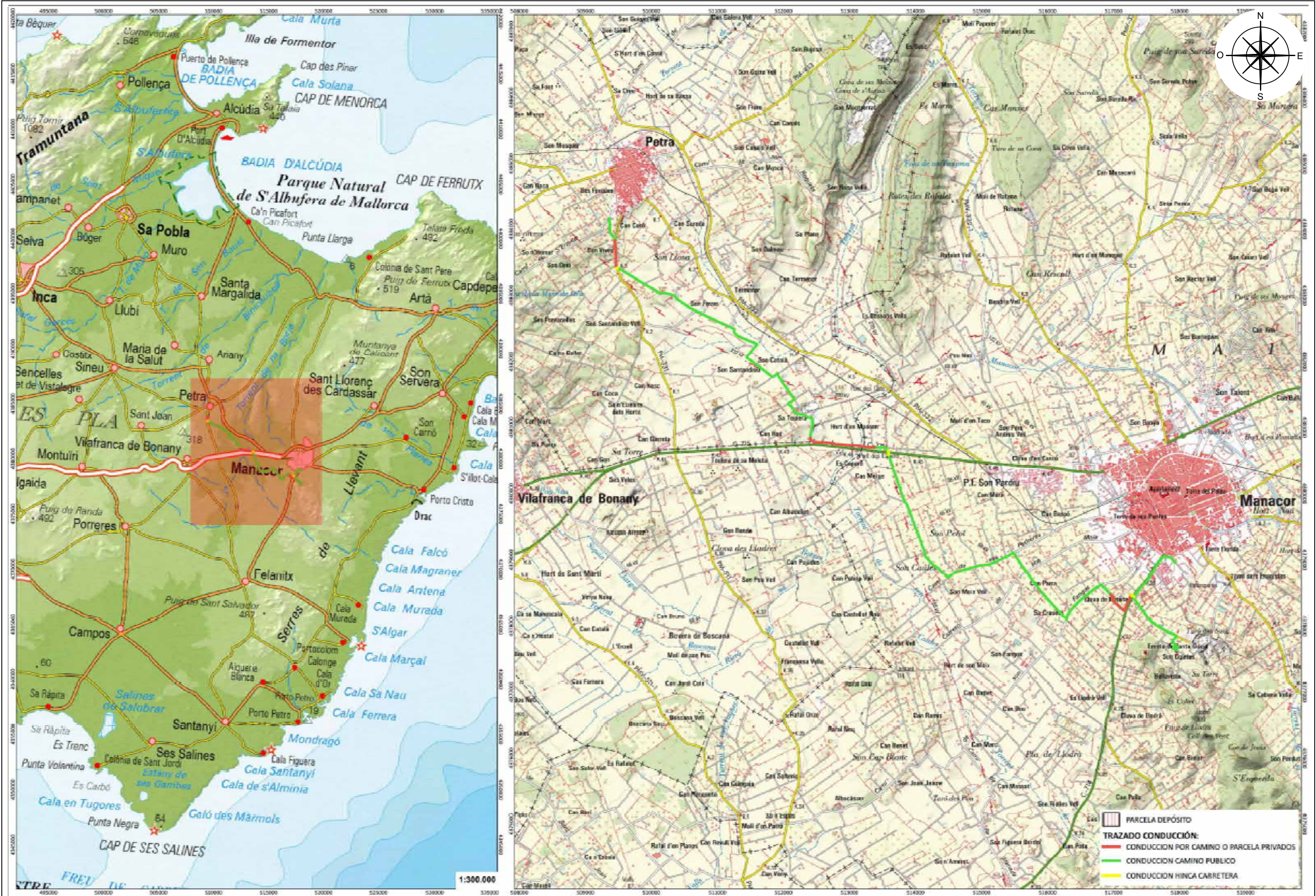
Plano 01.- Localización

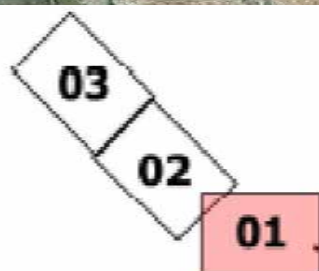
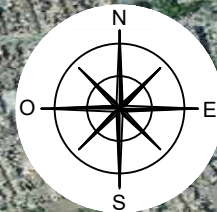
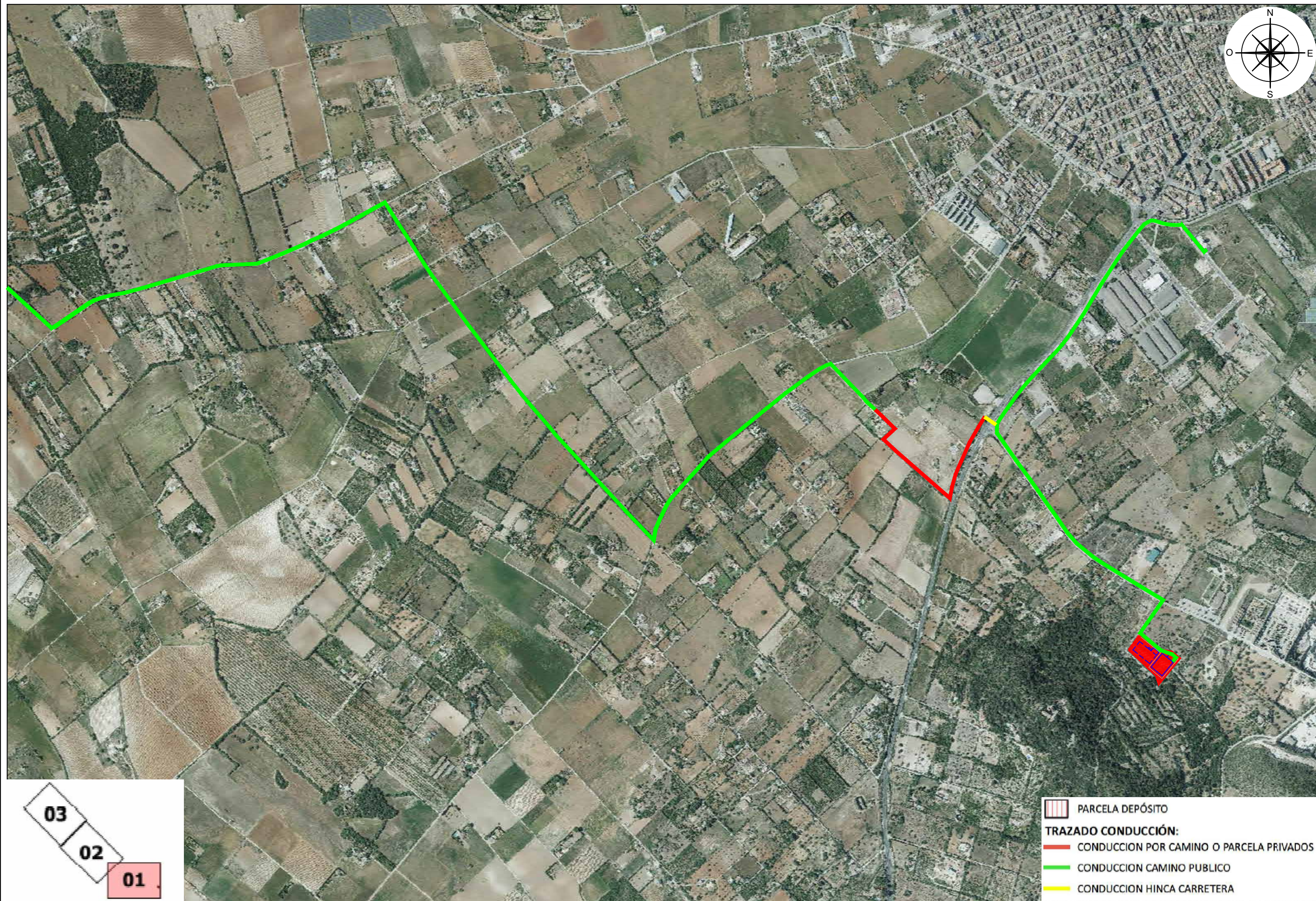
Plano 02.- Ortofoto (3 Hojas)

Plano 03.- Topográfico (3 Hojas)

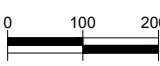
Plano 04.- Red Natura 2000

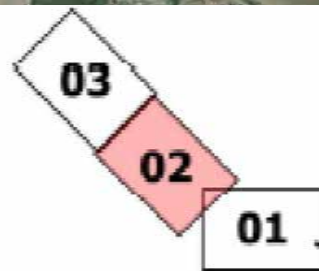
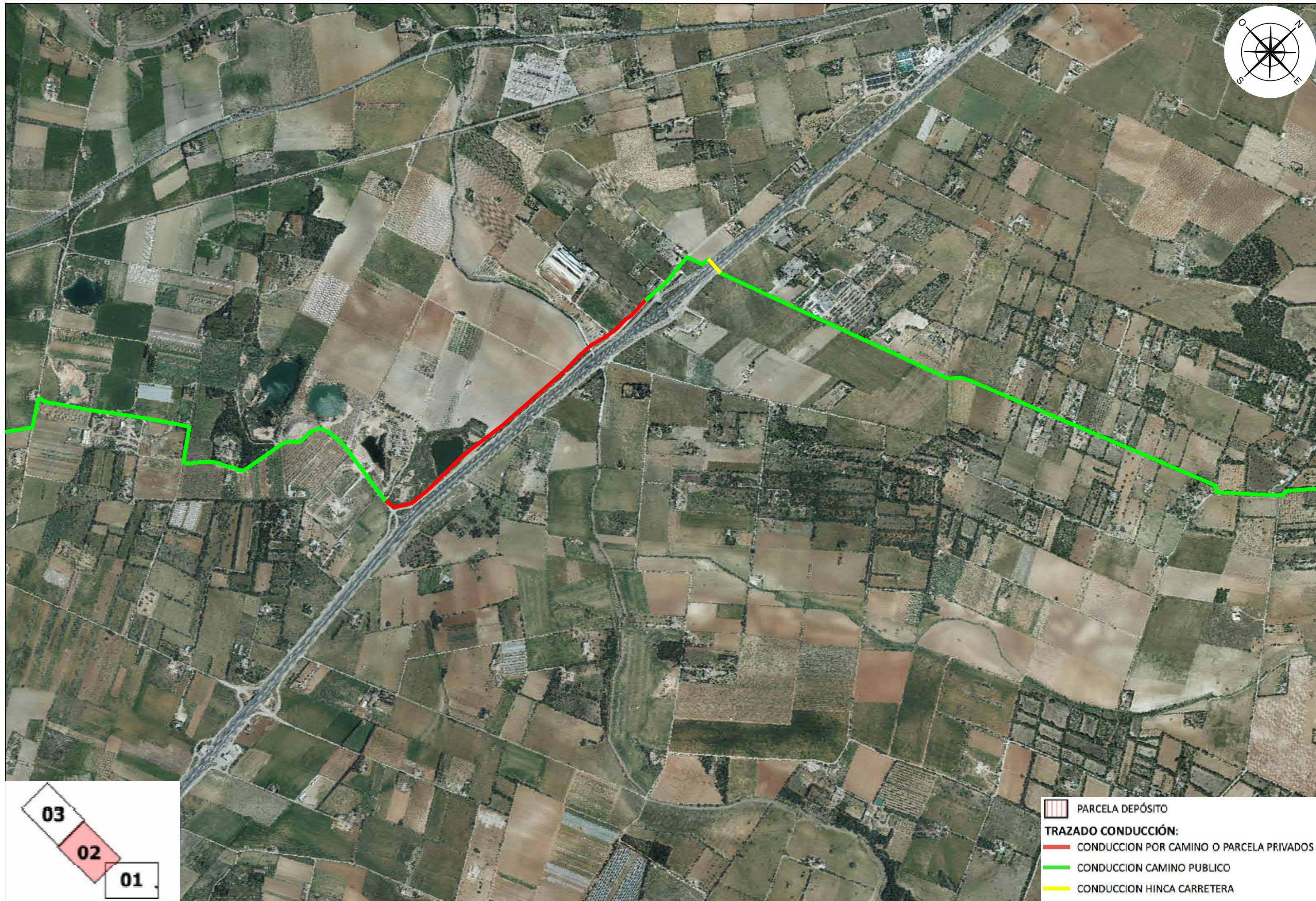
Plano 05.- Figuras LEN





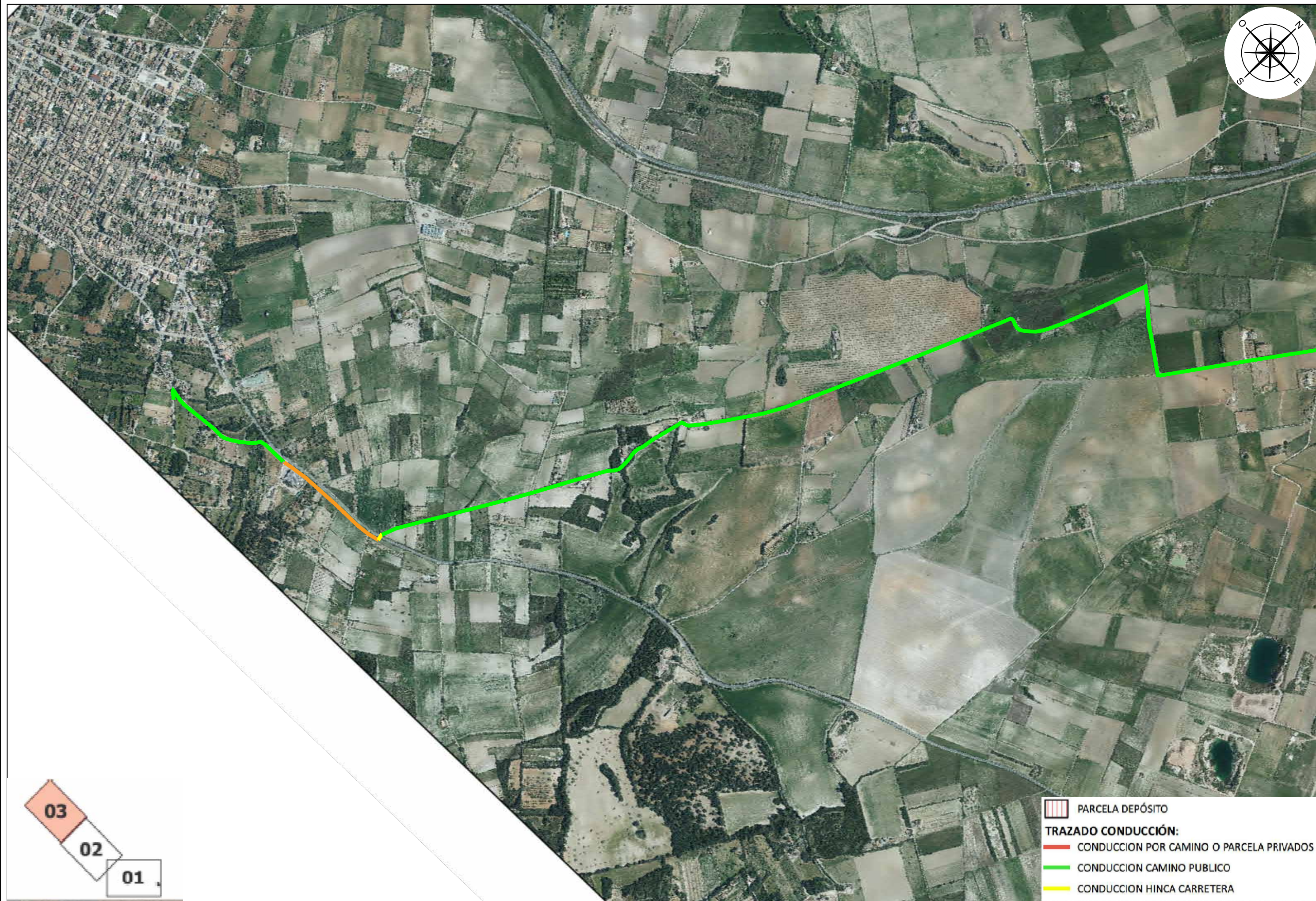
- PARCELA DEPÓSITO
- TRAZADO CONDUCCIÓN:**
- CONDUCCION POR CAMINO O PARCELA PRIVADOS
 - CONDUCCION CAMINO PUBLICO
 - CONDUCCION HINCA CARRETERA







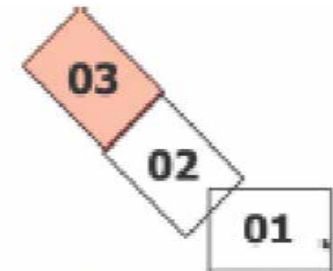


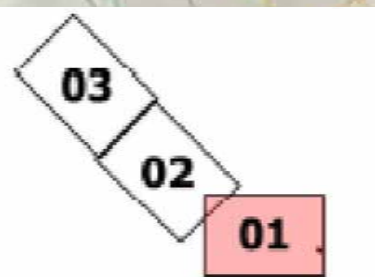
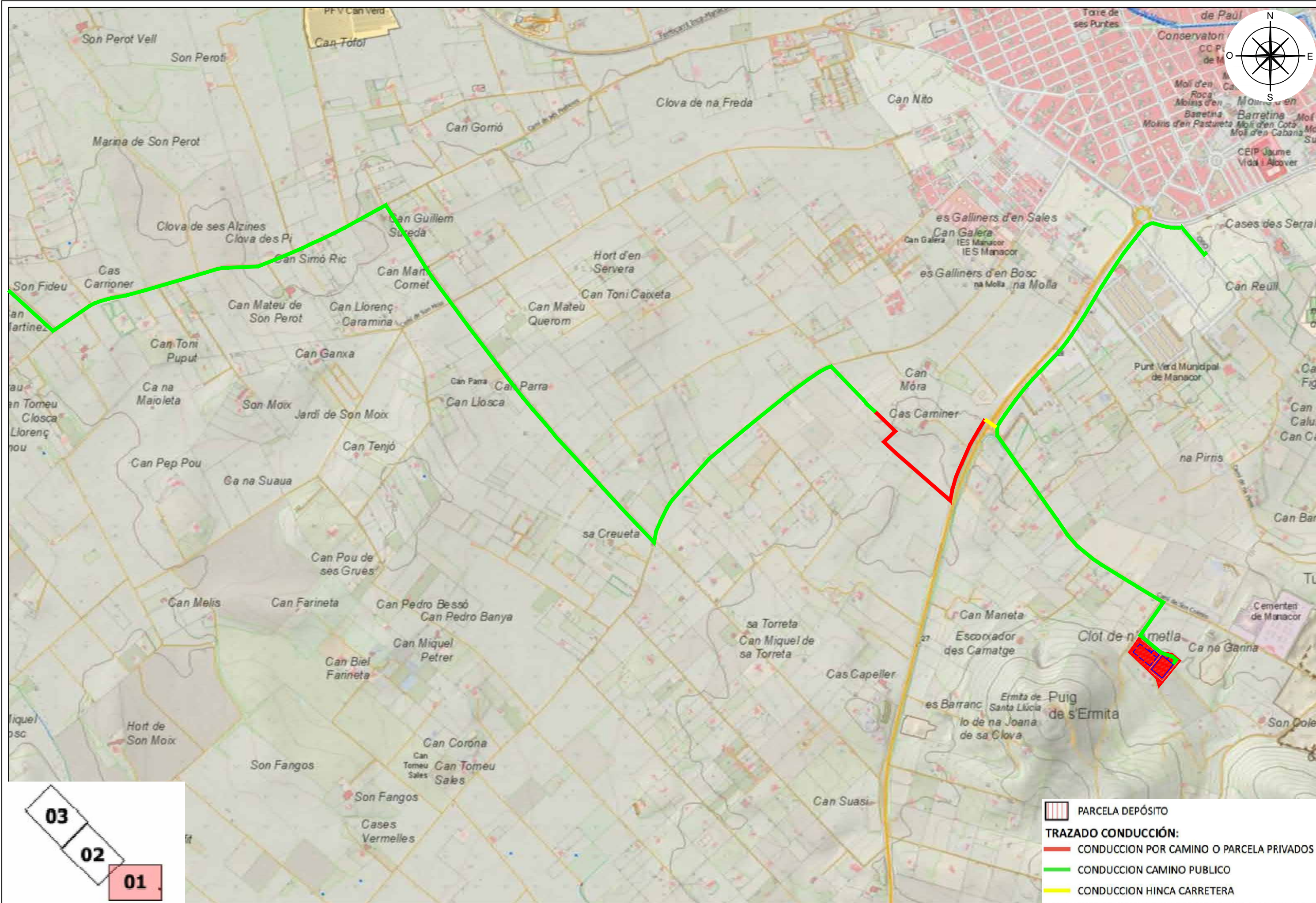
- PARCELA DEPÓSITO
- TRAZADO CONDUCCIÓN:**
- CONDUCCION POR CAMINO O PARCELA PRIVADOS
 - CONDUCCION CAMINO PUBLICO
 - CONDUCCION HINCA CARRETERA



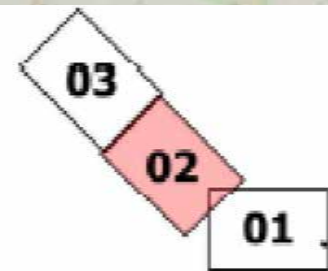
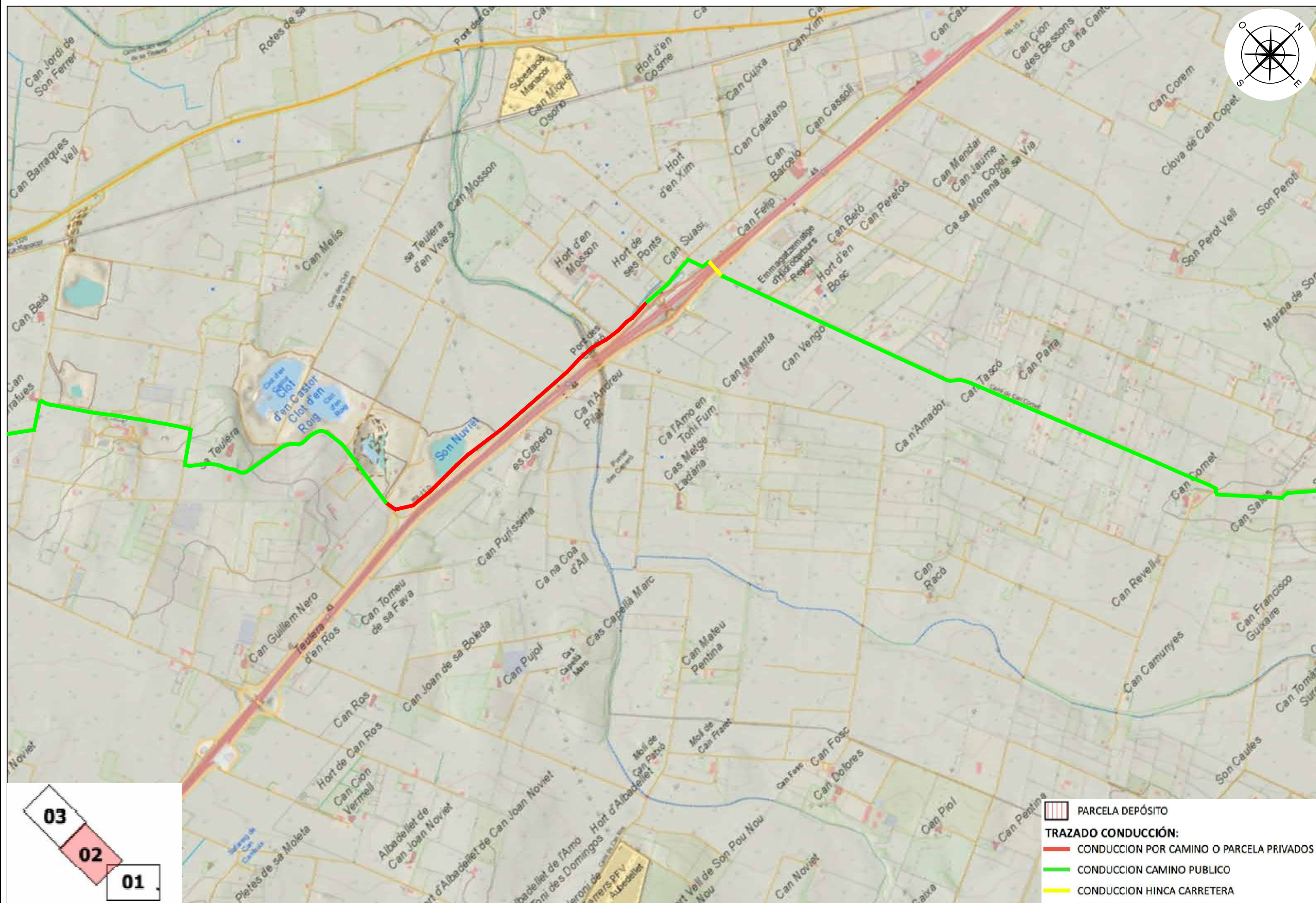


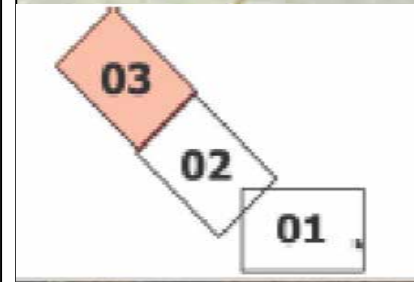
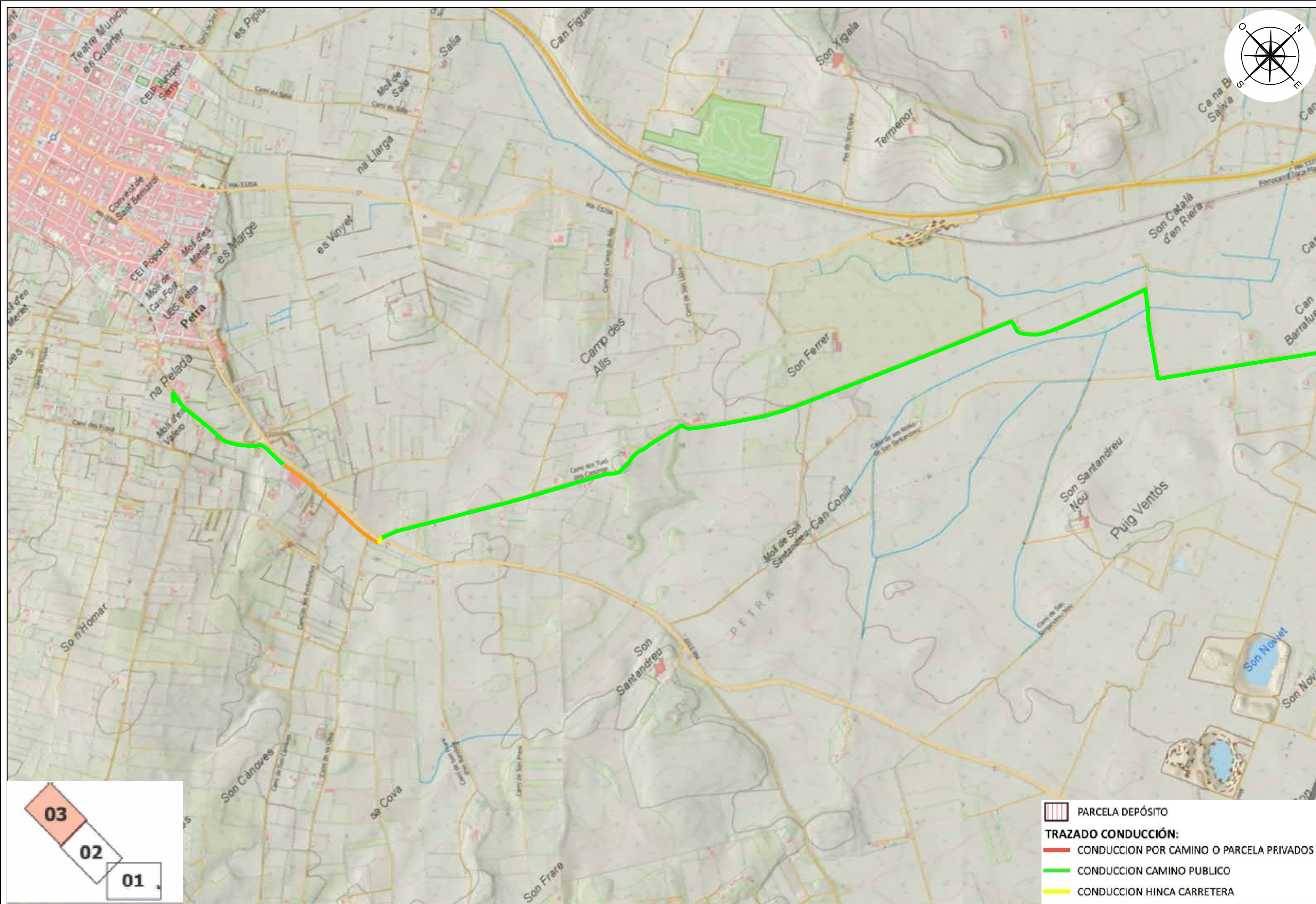
-  PARCELA DEPÓSITO
- TRAZADO CONDUCCIÓN:**
-  CONDUCCION POR CAMINO O PARCELA PRIVADOS
 -  CONDUCCION CAMINO PUBLICO
 -  CONDUCCION HINCA CARRETERA





- PARCELA DEPÓSITO
- TRAZADO CONDUCCIÓN:**
- CONDUCCION POR CAMINO O PARCELA PRIVADOS
 - CONDUCCION CAMINO PUBLICO
 - CONDUCCION HINCA CARRETERA





- PARCELA DEPÓSITO
- TRAZADO CONDUCCIÓN:
 - CONDUCCION POR CAMINO O PARCELA PRIVADOS
 - CONDUCCION CAMINO PUBLICO
 - CONDUCCION HINCA CARRETERA

